Function generator 0.1Hz-2MHz

PM 5132

9445 051 32001

Instruction manual provisional

9499 453 00202

800101/1

PHILIPS

PHILIPS

Function generator 0.1Hz-2MHz

PM 5132

9445 051 32001

Instruction manual provisional
Gerätehandbuch
Mode d'emploi et d'entretien
9499 453 00202
800101 / 1

PHILIPS

PHILIPS

CONTENTS

1.	GENERAL	5
1.1.	Introduction	5
1.2.	Technical data	5
1.3.	Accessories	9
1.4.	Operating principle	10
2.	INSTALLATION	11
2.1.	Safety regulations	11
2.2.	Mounting	12
2.3.	Earthing	12
2.4.	Dismantling the instrument	12
2.5.	Mains connection	12
3.	OPERATING INSTRUCTIONS	13
3.1.	Control and sockets	13
3.2.	Operation	14
4.	SERVICE PART	
4.1.	Circuit description	
4.2.	Access to parts	
4.3.	Check and adjustment	
4.4.	Check after repair and maintenance	
4.5.	Parts list	
5.	FIGURES	

1. Block diagram
2. Front view
3. Rear view
4. Unit 2 component layout
5. Unit 1, component layout
6. Overall circuit diagram

6. CODING SYSTEM OF FAILURE REPORTING FOR QUALITY

7. ADDRESSES FOR SALES AND SERVICE

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINES	17
1.1.	Einleitung	17
1.2.	Technische Daten	17
1.3.	Zubehör	21
1.4.	Funktionsprinzip	22
2.	VORBEREITUNGSANWEISUNGEN	23
2.1.	Sicherheitstechnische Hinweise	23
2.2.	Aufstellen	24
2.3.	Erden	24
2.4.	Öffnen des Gehäuses	24
2.5.	Netzanschluß	24
3.	BETRIEBSANLEITUNG	25
3.1.	Bedienelemente und Anschlüsse	25
3.2.	Bedienung	26
5.	BILDVERZEICHNIS	

1. Blockschaltbild
2. Frontansicht
3. Rückansicht

TABLE DES MATIERES

1.	GENERALITES	29
1.1.	Introduction	29
1.2.	Caractéristiques techniques	29
1.3.	Accessoires	33
1.4.	Principe de fonctionnement	34
2.	INSTALLATION	35
2.1.	Consignes de sécurité	35
2.2.	Montage	36
2.3.	Mise à la terre	36
2.4.	Démontage de l'appareil	36
2.5.	Branchement de l'appareil	36
3.	MISE EN SERVICE	37
3.1.	Commandes et douilles	37
3.2.	Fonctionnement	38
5.	RAPPEL DES FIGURES	

1. Schéma synoptique
2. Face avant
3. Face arriere

Operating manual

1. GENERAL

1.1. INTRODUCTION

The PM 5132 function generator is an instrument designed for applications extending from the educational to the general purpose area.

It produces sinewave, triangular and squarewave output signals as well as positive and negative pulses, the frequencies of which are adjustable in seven linear sub-ranges from 0.1 Hz to 2 MHz. The frequency vernier allows the frequency setting to be varied from -5 % to +5 %.

The output voltage is continuously adjustable from 3 Vpp to 30 Vpp and can be attenuated in steps of 10 dB to 60 dB.

A continnously adjustable d.c. output voltage can be selected seperately or whenever used as d.c. offset voltage added to the selected output signal.

The internal resistance of the generator can be selected by means at a pushbutton between 50 Ω and 600 Ω.

The duty cycle can be set to a fixed value of 50 % or is continuously adjustable between 10 % and 90 %.

The generator frequency is controllable in each of the seven sub-ranges (internal sweep). The sweep period is adjustable within a range of 0.05 s to 100 s. Moreover external sweep and frequency modulation can be performed.

For TTL applications a seperate output is available.

The ergonomic design of controls and sockets serves for convenient operating of the instrument.

1.2. TECHNICAL DATA

General information:

On delivery from the factory, the instrument complies with the safety regulations of measuring and control equipment. The information and warnings contained in this instruction manual must be followed by the user to ensure safe operation and to maintain the instrument in a safe condition.

- Only data with indicated tolerances or limits are guaranteed; data without tolerances are given only for guidance.
- All specifications will be met after a warm-up time of 30 min., when keeping the instrument in a constant mounting position.
- Inaccuracies (absolute or in %) relate to the indicated reference value.

SPECIFICATIONS

1.2.1. Frequency

Frequency range		0.1 Hz - 2 MHz
Selected range	I	0.1 Hz - 2 Hz
	II	1 Hz - 20 Hz
	III	10 Hz - 200 Hz
	IV	100 Hz - 2 kHz
	V	1 kHz - 20 kHz
	VI	10 kHz - 200 kHz
	VII	100 kHz - 2 MHz

Characteristic	linear
Adjustments	– seven range-pushbuttons – dial with linear scale – knob for fine-adjustment
Frequency indication	– linear scale on the dial
Setting error	±2 % ±0,2 % of full scale
Vernier frequency adjustment	±5 % of the dial setting
Temperature coefficient	<0,1 %/K ranges II - VI <0,15 %/K ranges I - VII
Short term drift	<0,15 % ranges II - VI <0,20 % ranges I - VII within 15 min.
Long term drift	<0,25 % within 7 hours

1.2.2. Signal output

Connection	BNC socket
Impedance	50 Ω/600 Ω, selected by pushbutton
Load capability	short-circuit proof
Wave forms	∼ sinewave ⩘ triangular wave ⊓⊔ squarewave ⊓— positive squarewave ⊔— negative squarewave DC d.c. voltage without a.c.
Duty cycle	adjustable from 10 % to 90 % when pushbutton DUTY CYCLE is pressed
Open-circuit voltage – setting range	3 Vpp to 30 Vpp, continuously adjustable 1,5 Vpp to 15 Vpp for positive and negative squarewaves
–maximum value	±15 V
DC (offset) voltage – button PUSH FOR ZERO pulled, open circuit voltage	- 10 to +10 V, continuously adjustable
– button PUSH FOR ZERO or WAVE FORM button DC pressed	< 50 mV
Attenuation – continuous	0 to 20 dB (output voltage adjustable from 3 Vpp to 30 Vpp)
– fixed	0 to 60 dB in steps of 10 dB
Distortion (sinewave)	< 0,5 % in ranges I to V < 1 % in range VI < 3 % in range VII
Linearity (triangular wave)	< 1 %

risetime, falltime (squarewave)	< 75 ns
overshoot and ringing (squarewave)	< 2 % (output voltage 30 Vpp)
Amplitude response (sinewave, reference value = 1 KHz;)	< 0,1 dB in ranges I to V < 1 dB in ranges I to VII (output voltage 3 ... 30 V_{pp}, load 50 Ω, attenuation 0 dB).

1.2.3. TTL-output

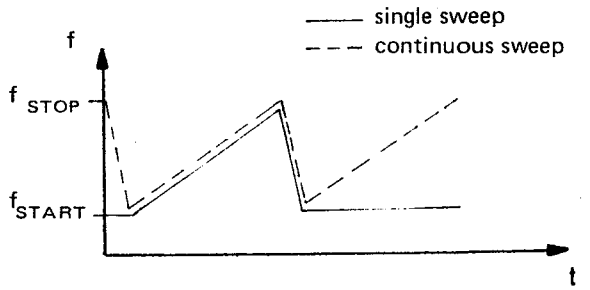
Connection	BNC socket at the rear side
Duty cycle, frequency	identical with main output
Fan out	⩾ 20 TTL inputs

1.2.4. Frequency control

1.2.4.1. Internal sweep

Sweep modes

- single sweep started by a pulse (SWEEP TRIG INPUT)
- single sweep started by pressing the pushbutton TRIG
- continuous sweep



Sweep characteristic	linear
Start frequency	continuously adjustable within the respective frequency range after the pushbutton STD BY / CONT is set to STD BY.
Stop frequency	identical to the dial adjustment
Sweep period	50 ms to 100 s, adjustable in three ranges: – 50 ms to 1 s – 0,5 s to 10 s – 5 s to 100 s
Sweep control elements	– pushbutton to start a single sweep – pushbutton to stop the running sweep immediately – pushbutton for resetting to f_{START} during the sweep

SWEEP TRIG INPUT

– Connection	BNC socket at the rear side
– Impedance	$> 10\ K\Omega$
– Max. input voltage	± 15 V
– Release criterion	negative going edge of a pulse (from High to LOW); e.g. TTL signal with fall time $\leqslant 8$ ms

SWEEP VOLTAGE OUTPUT

– Connection	BNC socket at the rear side
– Impedance	10 KΩ
– Output voltage	0 V to 5 V ($f_{START} \cdots f_{STOP}$)

PEN LIFT

– Connection	BNC socket at the rear side electronic switch, open during flyback, closed during the sweep. max. current: 200 mA ┐ electronic switch output voltage: < 0,7 V ┘ closed output voltage: +15 V ┐ electronic switch internal resistance: 100 KΩ ┘ open

1.2.4.2. External sweep or frequency modulation (SWEEP INPUT)

– Connection	BNC socket
– Voltage vs. frequency characteristic	linear
– Impedance	47 KΩ
– Max. sweep range	2 1/2 decades
– Max. sweep frequency	15 KHz
– Sensitivity	1 V / 0,2 $f_{max.}$ where f_{max} represents the upper limit of the corresponding subrange.

1.2.5. Power supply

	AC mains
– Reference value	220 V
– Nominal vaues	110 V / 128 V / 220 V / 238 V, selectable by solder links
– Nominal operating range	±10 % of selected nominal value
– Operating limits	±10 % of selected nominal value
– Nominal frequency range	50 Hz to 100 Hz
– Power consumption	25 W

1.2.6. Environmental conditions

Ambient temperature	
– Reference value	+23° C ±1° C
– Nominal operating range	+ 5° C to +40° C
– Limits for storage and transit	-40° C to +70° C
Relative humidity	
– Reference range	45 % to 75 %
– Nominal operating range	20 % to 80 %
– Limits for storage and transit	0 % to 90 %
Air pressure	
– Reference value	1013 mbar (= 760 mmHg)
– Nominal working range	800 - 1066 mbar (up to 220 m height)
Air speed	
– Reference value	0 to 0,2 m/s
– Nominal working range	0 to 0,5 m/s
Operating position	normally upright on feet or with handle fold down
Warm-up time	30 min.

1.2.7. Cabinet

Protection type (see DIN 40 050)	IP 20
Protection class (see IEC 348)	class I, protective conductor
Overall dimensions	
– height	140 mm
– width	310 mm
– dupth	330 mm
Weight	approx. 5 kg

1.3. ACCESSORIES

1.3.1. Standard

Instruction manual, fuse 0,4 AT
adhesive labels 110 V / 128 V / 238 V

1.3.2. Optional

PM 9585: 50 Ω termination 1 W
PM 9075: Coaxial connection cable BNC - BNC

1.4. OPERATING PRINCIPLE (see Fig. 1., block diagram)

The main oscillator of the function generator comprises the switched integrator and the peak detector (comparator). The controlled current source of the d.c. control section generates the charging current for the integrator. At the integrator output a linear voltage ramp is fed to the peak detector. When reaching the reference voltage the detector reverses the charging current of the integrator resulting in integration in the opposite direction.
Integration down is performed until reaching the negative reference level of the peak detector, which again reverses the current of the switched integrator. As both reference levels are symmetrical with respect to earth, a zero symmetrical triangular wave is generated at the output of the integrator. The duty cycle of this wave is 1 : 1 and can be adjusted continuously between 10 % and 90 % when push-button DUTY CYCLE is pressed.

The output current of the controlled current source depends on the positions of the frequency dial and the FREQUENCY OFFSET control. The resulting frequency of the oscillator is determined by this current and -in addition- by the integrating capacitor in the switched integrator. Different capacitors are switched in by the FREQUENCY Hz pushbuttons.

External sweep and frequency modulation can be performed via the SWEEP INPUT socket. The voltage to frequency relationship is linear.

Internal frequency control is effected by the sweep oscillator. Starting a single sweep can be done by pressing the pushbutton TRIG, a continuous sweep is started by setting the pushbutton STD BY / CONT to position CONT. Moreover it is possible to start a sweep by means of an external trigger pulse connected to the SWEEP TRIG INPUT socket.

The sweep range is adjustable by means of the knob START FREQ and the dial which represents the stop frequency. They are adjustable independantly; the start frequency may be set greater or less than the stop frequency.

Moreover the outputs PEN LIFT and SWEEP out are controlled by the sweep oscillator. The PEN LIFT socket represents the output of an electronic switch being closed during the sweep. The SWEEP OUT socket gives the instantaneous sweep voltage corresponding to a distinct frequency of the oscillator: 0 V = start frequency, +5 V = stop frequency f_{STOP} . The voltage to frequency relationship is linear.

The WAVE FORM switch allows the following wave forms to be selected: a triangular wave from the integrator, a sine wave formed by the sine shaper circuitry from the triangular wave, a square wave, negative and positive pulses from the peak detector.

The selected signal is fed to the OUTPUT socket via amplifier and attenuator. The internal resistance can be switched to 600 Ω or to 50 Ω.

By means of the DC OFFSET control a d.c. voltage can be added to the signal, activated by pulling the PUSH FOR ZERO switch/turn-knob. If d.c. voltage only is requested, the a.c. part of the output signal can be switched off by pressing the DC pushbutton of the wave form selector.

A squarewave signal of the peak detector is fed to the socket TTL OUT via the TTL buffer.
The stabilized power supply provides the d.c. voltages for the circuitries.

2. INSTALLATION

2.1. SAFETY REGULATIONS

Upon delivery, the instrument complies with the required safety regulations. To maintain this condition and to ensure safe operation, it is recommended to follow the instructions below.

2.1.1. Before connecting

Mains voltage

Check whether the instrument is adapted to the nominal mains voltage.

Protection

This instrument is protected according to class I (protective earth) of the IEC 348 or VDE 0411. The mains cable provides earth connection. Outside specially protected rooms, the mains plug must be connected only to sockets with earthed contact.

It is not allowed to interrupt the earth connection inside or outside the instrument.

2.1.2. Maintenance and repair

Failure and excessive stress

If the instrument is suspected of being unsafe, take it out of operation permanently.

This is the case when the instrument

- shows physical damage
- does not function anymore
- is stressed beyond the tolerable limits (e.g. during storage and transportation)

Dismantling the instrument

When removing covers or other parts by means or tools, live parts or terminals could be exposed. Before opening the instrument, disconnect it from all power sources.

If the open live instrument needs calibration, maintenance or a repair, it must be performed only by trained personnel being aware of the risks. After disconnection from all power sources, the capacitors in the instrument may remain charged for some seconds, oberserve the circuit diagrams.

Fuses

Only use the specified fuses.

Repair, Replacing parts

Repairs must be made by trained personnel. Ensure that the construction of the instrument is not altered to the detriment of safety. Above all, leakage paths, air gaps and insulation layers must not be reduced.

When replacing, use only original parts. Other spare parts are only acceptable when the safety precautions for the instrument are not impaired.

2.2. MOUNTING

The instrument may be used in any desired position. With the handle fold down, the instrument may be used in sloping position; for this purpose press the buttons of the handle (Fig. 2). Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

2.3. EARTHING

Before switching on, the instrument must be earthed in conformity with the local safety regulations. The mains cable fixed to the instrument includes a protective conductor, which is connected to the earth contacts of the plug. Thus, when connected to an earthed mains socket, the cabinet of the instrument is consequently connected to the protective earth.

WARNING: Connect the mains cable plug only to a socket with protective earth contacts. This protection must not be made ineffective, e.g. by using an extension cable without earth protection!

The circuit earth potential applied to the external contacts of BNC sockets is connected to the cabinet. The external contacts of the BNC sockets must not be used to connect a protective conductor.

2.4. DISMANTLING THE INSTRUMENT

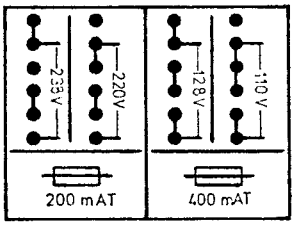
- Unplug the mains connector
- Fold up the handle to the top. For this push the buttons of the handle
- Loosen the central screw at the rear
- Remove the lead-through of the mains cable from the cabinet
- Dismantle the cabinet

2.5. MAINS CONNECTION

The instrument must be connected only to an AC supply. On delivery the instrument is set to 220 V. Before mains connection, ensure that the local mains voltage ranges within the set mains voltage range indicated on the plate at the rear of the instrument.

If the instrument is to be used on 110 V, 128 V, 238 V supply, proceed as follows:

- Unplug the mains connector
- Dismantle the instrument, see 2.4.
- Resolder links on the mains transformer in accordance with the stick-on connection diagram. See also below.



- When switching to 110 V or 128 V insert the supplied fuse 400 mA delayed into the fuse holder instead of the one built-in
- Change the mains voltage plate at the rear of the instrument in accordance with the mains voltage selected. The plates for 110 V, 128 V, 238 V are inserted into a plastic cover, as the fuse just mentioned.
- Close the instrument

Mains connection must be made in accordance with the local safety regulations. This implies that the instrument is connected to mains socket with protective earth contact (see para. 2.3.).

3. OPERATING INSTRUCTIONS

3.1. CONTROLS AND SOCKETS (FIG. 2)

Legend	Position	Function
POWER ○ ON ● OFF	251	mains switch; white dot for ON position
WAVE FORM ∿ ⩘ ⊓ ⊓ ⊔ DC	253/4 to 253/9	pushbuttons for the required waveform: sinewave, triangular-, square-wave, positive or negative square waves, DC without a.c. portion
FREQUENCY Hz x.1 x1 x10 x100 x1K x10K x100K	253/10 to 253/16	pushbuttons for selecting the frequency range 0,1 - 2 Hz, 1 Hz - 20 Hz, 10 Hz - 200 Hz, 100 Hz - 2 KHz, 1 KHz - 20 KHz, 10 KHz - 200 KHz, 100 KHz - 2 MHz
1 . . . 20 (Linear scale)	648	dial for continuous coarse frequency adjustment
FREQ OFFSET	647	knob for continuous fine frequency adjustment
DUTY CYCLE	252/5	pushbutton to switch on the duty cycle adjustment
DUTY CYCLE	673	knob for duty cycle adjustment
ATTENUATION 10 dB 20 dB 30 dB	253/1 to 253/3	pushbuttons for setting the fixed attenuation; 40 dB to 60 dB by combination of pushbuttons
AMPLITUDE 3 Vpp to 30 Vpp	821	knob for continuous amplitude adjustment of the output signal.
DC OFFSET −10 V to +10 V	822	knob for continuous d.c. voltage adjustment
PUSH FOR ZERO	822	pull-switch for adding the d.c. voltage to the output signal.
OUTPUT	875	BNC socket for the output signal
TTL OUT	874	BNC socket for TTL output signal (at the rear side)
600 Ω/50 Ω		pushbutton for selecting the impedance of the main output.
PEN LIFT	872	control signal to control pen writing in case of plotting. This BNC socket is positioned at the rear side.
SWEEP INPUT	873	BNC socket at the rear side; input of external sweep voltage
SWEEP OUT	871	BNC socket at the rear side; output of the sweep voltage during internal sweep
START FREQ CHECK IN STD BY	646	knob for adjusting the start-frequency

TRIG	252/4	pushbutton for starting a single sweep
STD BY	252/3	STD BY - for adjusting the start frequency and for single sweep
CONT		CONT - continuous sweep
SWEEP PERIOD s	256	range selector for the sweep period
PERIOD	601	knob for adjusting the sweep period
HOLD	252/1	pushbutton for stopping the sweep immediately
RESET	252/2	pushbutton for resetting the sweep to f_{START}.
SWEEP TRIG INPUT	870	BNC socket at the rear side — to start a sweep by means of an external signal.

3.2. OPERATION

3.2.1. Setting the voltage at socket OUTPUT

By means of the control AMPLITUDE, the amplitude of the output signal is continuously variable. Released button DC and pulled button PUSH FOR ZERO enables a continuously adjustable positive or negative d.c. voltage to be added to the output signal.
When pressing the button DC, the a.c. part of the output signal is switched off and the d.c. voltage only is fed to the output.
With step attenuator ATTENUATION, the output signal and the DC offset can be attenuated in steps of 10 dB up to 60 dB. For 10 dB to 30 dB separate pushbuttons are available. Attenuations of 40 and 50 dB are selected by combined pushbutton actions.
For 60 dB all three buttons have to be pressed.

Note: The output amplifier could be overdriven due to adding signal and DC offset voltage. To avoid limiting, the peak value of the open-circuit output voltage must not exceed ±15 V (step attenuator set to 0 dB).

3.2.2. Setting the frequency

The PM 5132 offers three control elements for setting the frequency:

— a dial with linear scale
— a range selector FREQUENCY Hz with seven ranges
— vernier FREQ OFFSET control

The output frequency is represented by the scale reading multiplied by the factor of the range selector FREQUENCY Hz. In addition the frequency deviation set of the FREQ OFFSET control must be accounted for.

3.2.3. Setting the wave form

The required wave form is selected by pressing the according pushbutton of the wave form selector. If the duty cycle shall be set to any value different to 50 %, the pushbutton DUTY CYCLE must be pressed fo adjusting the duty cycle within 10 % and 90 % by means of the knob DUTY CYCLE.

3.2.4. Setting the internal sweep

The internal sweep action of the PM 5132 can be performed within one subrange.
The value of the dial represents the stop frequency, the start frequency is set according to the following rules:

- pushbutton STD BY / CONT must be set to STD BY
- range selector SWEEP PERIOD s must be switched from OFF to the required range
- adjust the sweep period with the knob PERIOD
- adjust the start frequency with knob START FREQ. This frequency can now be measured at the socket OUTPUT.

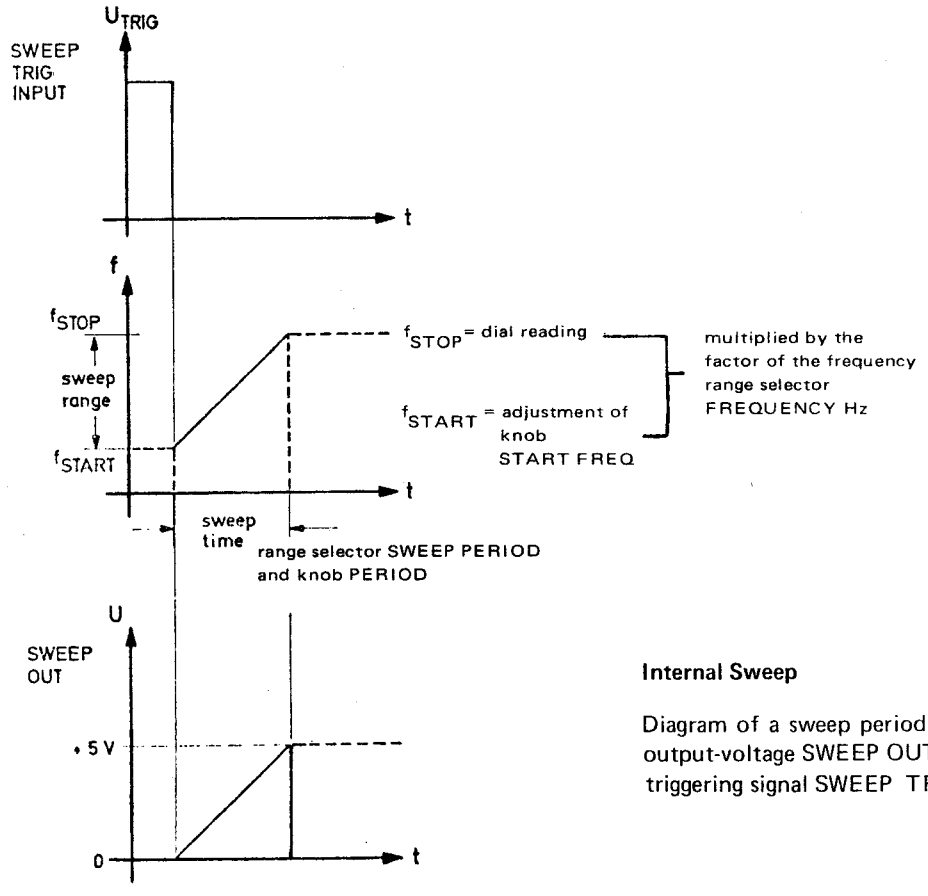
The start frequency may be set greater or less than the stop frequency, a sweep can be performed in both directions , up and down.

Starting a single sweep is done by pressing the pushbutton TRIG once, the continuous sweep is realized by setting the pushbutton STD BY / CONT to CONT. In addition to this a sweep action can be started by a triggering pulse at the SWEEP TRIG INPUT socket. Starting criterion is the negative edge e.g. of a TTL signal.

The SWEEP OUT socket at the rear side provides the instantaneous sweep voltage corresponding to a distinct signal frequency for controlling an oscilloscope or x - y plotter. The voltage to frequency relationship is linear, a sweep-voltage of 0 V represents f_{START}, a sweep voltage of +5 V f_{STOP}.

Further control elements for manual controlling are the HOLD pushbutton to stop the sweep immediately and RESET for resetting to f_{START} during the sweep.

Note: Before executing an internal sweep, disconnect all cables from the SWEEP INPUT socket. This input is not switched off during an internal sweep.

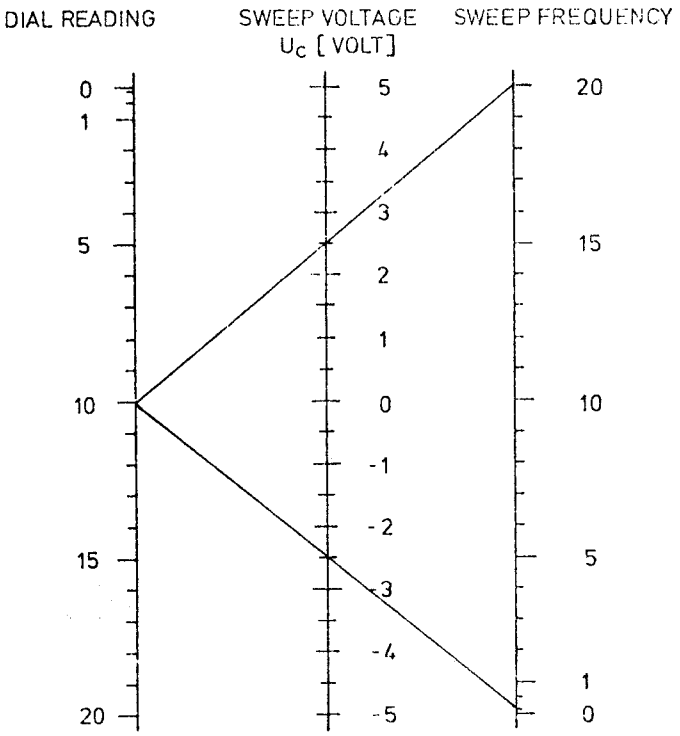


Internal Sweep

Diagram of a sweep period with the sweep output-voltage SWEEP OUT and the triggering signal SWEEP TRIG INPUT.

3.2.5. External sweep and frequency modulation

The signal frequency of the generator can be controlled by connecting an external voltage to SWEEP INPUT. In order to avoid superpositions by the internal sweeps, switch the range selector SWEEP PERIOD s to OFF. The desired signal frequency (= basic frequency) must then be adjusted by means of the dial and the range selector FREQENCY Hz. By feeding a dc or ac voltage to the sweep oscillator via SWEEP INPUT, the signal frequency is varied proportional to this voltage (the relationship between voltage and frequency is linear). The maximum variation should not exceed 2 1/2 decades, where the upper limit of the sub-range is the upper limit for the sweep range too. Otherwise you would get signal distortions because of overdriving the controlled current source.



External sweep

Sweep range depending on the sweep voltage Ue. Example for subrange V (1 KHz - 20 KHz)

Bedienungsanleitung

1. ALLGEMEINES

1.1. EINLEITUNG

Der Funktionsgenerator PM 5132 wurde für Schulungsaufgaben und allgemeine Anwendungen entwickelt. Er erzeugt sinus-, dreieck- und rechteckförmige Ausgangssignale sowie positive und negative Impulse, deren Frequenzen in 7 dekadischen Bereichen von 0,1 Hz – 2 MHz eingestellt werden können. Die Feineinstellung läßt eine Verstellung der Frequenz im Bereich +5 % bis –5 % des eingestellten Wertes zu.

Die Ausgangsspannung ist bis 30 Vss stetig einstellbar und kann in 10 dB Stufen bis 60 dB abgeschwächt werden.

Dem Ausgangssignal kann eine von –10 V bis +10 V stetig einstellbare Gleichspannung hinzugefügt werden. Diese Gleichspannung kann auch seperat an den Ausgang geführt werden.

Die Ausgangsimpedanz des Generators kann mit Hilfe eines Umschalters auf 50 Ω oder 600 Ω geschaltet werden.

Der Tastgrad des Ausgangssignals kann entweder auf einen festen Wert von 50 % oder stufenlos zwischen 10 % und 90 % eingestellt werden.

Die Frequenz des Generators ist in jedem der 7 Teilbereiche steuerbar (interner Sweep). Die Sweepzeit ist im Bereich von 0,05 s bis 100 s einstellbar. Weiterhin ist externer Sweep und Frequenzmodulation möglich.

Für Anwendungen auf dem TTL-Gebiet steht ein weiterer Signalausgang zur Verfügung.

Die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente gewährleistet eine bequeme Handhabung des Gerätes.

1.2. TECHNISCHE DATEN

Allgemeine Hinweise:

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess- und Regeleinrichtungen und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dem vorliegenden Gerätehandbuch enthalten sind.

- Nur Angaben mit Toleranzen oder Grenzwerten können als garantierte Daten angesehen werden. Daten ohne Toleranzen, d.h. ohne Fehlergrenzen, sind informative Daten und werden nicht garantiert.
- Fehlerangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten nach dem Einschalten bei konstanter Betriebslage.
- Prozentuale und absolute Fehler sind auf den jeweils angegebenen Referenzwert bezogen.

KENNGRÖSSEN

1.2.1 Frequenz

Frequenzbereich		0,1 Hz - 2 MHz
Teilbereiche:	I	0,1 - 2 Hz
	II	1 Hz - 20 Hz
	III	10 Hz - 200 Hz
	IV	100 Hz - 2 kHz
	V	1 kHz - 20 kHz
	VI	10 kHz - 200 kHz
	VII	100 kHz - 2 MHz
Charakteristik		Linear
Einstellelemente		– 7 Bereichstasten – Kreisskale mit linearer Teilung – Feineinsteller
Frequenzanzeige		Lineare Skale der Kreisskale
Einstellfehlergrenzen		± 2 % vom eingestellten Wert ± 0,2 % vom Bereichsendwert
Frequenz-Feineinstellung		± 5 % des eingestellten We rtes
Temperaturkoeffizient		< 0,1 %/K Teilbereiche II bis VI < 0,15 %/K Teilbereiche I bis VII
Kurzzeitdrift		< 0,15 % Teilbereiche II bis VI innerhalb < 0,20 % Teilbereiche I bis VII 15 Minuten
Langzeitdrift		< 0,25 % innerhalb 7 Stunden

1.2.2. OUTPUT-Signalausgang

Anschluß	BNC - Buchse
Innenwiderstand	50 Ω / 600 Ω umschaltbar
Belastbarkeit	Kurzschlußfest
Signalformen	~ Sinus ∿ Dreieck ⊓⊔ Rechteck ⊓_ Positiver Impuls ⊔⊓ Negativer Impuls DC Gleichspannung
Tastgrad	bei gedrückter Taste DUTY CYCLE stetig einstellbar von 10 % bis 90 %; im Teilbereich VII (100 kHz - 2 MHz) eingeschränkt nutzbar
Leerlaufamplitude	
Einstellbereich	3 Vss . . . 30 Vss für Sinus, Dreieck, Rechteck 1,5 Vss . . . 15 Vss für positive und negative Impulse
Grenzwert	± 15 V

DC offset (Leerlaufspannung)	bei gezogenem Knopf DC OFFSET stetig einstellbar von – 10 V bis + 10 V
Ausgangsabschwächer	
– stetig	0 . . . 20 dB (Leerlaufamplitude 3 Vss . . . 30 Vss)
– in Stufen	0 . . . 60 dB in Stufen von 10 dB
Klirrfaktor (Sinus)	< 0,5 % in den Teilbereichen I bis V < 1 % im Teilbereich VI < 3 % im Teilbereich VII
Linearität (Dreieck)	< 1 %
Anstiegs- und Abfallzeit (Rechteck)	< 75 ns bei Maximalamplitude
Überschwingen und Welligkeit (Rechteck)	< 2 % bei Maximalamplitude
Amplitudengang	< 0,1 dB Teilbereiche I bis V
(Sinusspannung Referenzwert 1 kHz)	< 1 dB Teilbereiche I bis VII (Ausgangsspannung 3 Vss - 30 Vss; Last 50 Ω; Abschwächer 0 dB)

1.2.3. TTL-Ausgang

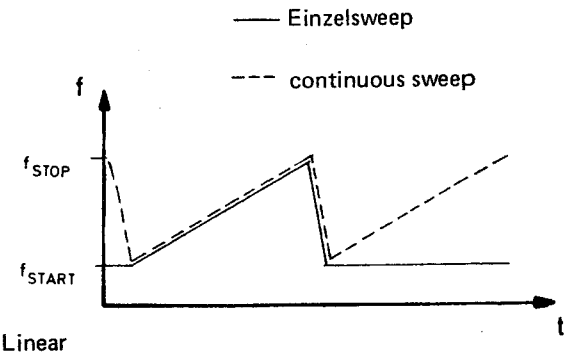
Anschluß	BNC-Buchse an der Rückwand des Gerätes
Grenzlast (fan out)	⩾ 20 TTL-Eingänge
Frequenz, Tastgrad	identisch mit Hauptausgang

1.2.4. Frequenzsteuerung

1.2.4.1. Interner Sweep

Betriebsarten

– Einzelsweep elektronisch ausgelöst über Triggereingang
– Einzelsweep manuell ausgelöst per Tastendruck
– Repetierender Sweep (continuous sweep)



Sweep Charakteristik	Linear
Startfrequenz	stetig einstellbar innerhalb des jeweiligen Teilbereiches nach Drücken der Taste STD BY
Stopfrequenz	identisch mit Grundfrequenzeinstellung des Generators im Normalbetrieb

Sweep-Periode	0,05 s . . . 100 s stetig einstellbar in 3 Bereichen: 0,05 s - 1 s 0,5 s - 10 s 5 s - 100 s
Manuelle Steuerungen	– Auslösen eines Einzelsweeps – Anhalten des Sweeps bei der Momentanfrequenz – Rücksetzen während des Sweeps auf f_{START}
SWEEP TRIG. INPUT	
– Anschluß	BNC - Buchse (Rückwand)
– Eingangswiderstand	> 10 KΩ
– Maximale Eingangsspannung	±15 V
– Auslösekriterium	High-LOW Flanke z.B. eines TTL-Signals (Steilheit >0,5 V/ms)
SWEEP OUTPUT (Frequenzanaloge Spannung)	
– Anschluß	BNC-Buchse (Rückwand)
– Innenwiderstand	10 KΩ
– Ausgangsspannung	0 . . . +5 V (= $f_{START} \cdots f_{STOP}$)
PEN LIFT	
– Anschluß	BNC Buchse (Rückwand) Elektronischer Schalter, geöffnet während des Sweeprücklaufs, geschlossen während des Sweeps.

max. Strom:	200 mA	Schalter geschlossen
Ausgangsspannung:	0,7 V	
Innenwiderstand:	100 KΩ	Schalter geöffnet
Ausgangsspannung:	+15 V	

1.2.4.2. Externer Sweep oder Frequenzmodulation

– Anschluß	BNC-Buchse an Frontplatte
– Spannungs-/Frequenz-Charakteristik	linear
– Eingangswiderstand	47 KΩ
– Maximaler Steuerbereich	2 1/2 Dekaden
– Maximale Sweep-Frequenz	15 kHz
– Empfindlichkeit	ca. 1 V/0,2 f_{max} , wobei f_{max} die obere Teilbereichsgrenze darstellt.

EINFLUSSGRÖSSEN

1.2.5. Versorgung	Netzwechselspannung
Referenzwert	220 V
Nennwerte	110/ 128/ 220/ 238 V durch Lötbrücken wählbar
Nennbetriebsbereich	±10 % vom eingestellten Nennwert
Grenzbetriebsbereich	±10 %
Frequenztoleranzbereich	47,5 – 105 Hz
Leistungsaufnahme	25 W

1.2.6. Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	
Referenzwert	+23° C ±1° C
Nenngebrauchsbereich	+ 5° C bis +40° C
Grenzbereich für Lagerung und Transport	-40° C bis ... +70° C
Relative Luftfeuchte	
Referenzbereich	45 % bis 75 %
Nenngebrauchsbereich	20 % bis 80 %
Grenzbereich für Lagerung und Transport	0 bis 90 %
Luftdruck	
Referenzwert	1013 mbar (= 760 mmHg)
Nenngebrauchsbereich	800 mbar bis 1066 mbar (bis 220 m Höhe)
Geschwindigkeit der umgebenden Luft	
Referenzwert	0 bis 0,2 m/s
Nenngebrauchsbereich	0 bis 0,5 m/s
Betriebslage	auf den Füßen stehend (Normallage) oder auf Tragbügel gestellt

1.2.7. Gehäuse

Schutzart nach DIN 40050	IP 20
Schutzart nach IEC 348	Klasse I, Schutzleiter
Abmessungen über alles	
– Höhe	140 mm
– Breite	310 mm
– Tiefe	330 mm
Gewicht	ca. 5 kg

1.3. ZUBEHÖR

1.3.1 Normalzubehör

Gerätehandbuch, 1 Sicherung 400 mAT,
Klebeschilder 110 V/128 V/238 V

1.3.2 Sonderzubehör

PM 9585 : 50 Ω-Anschluß 1 W

PM 9075 : Koaxialkabel BNC - BNC

1.4. FUNKTIONSPRINZIP (siehe Abb. 1, Blockschaltbild)

Der Haupt-Oszillator (main oscillator) des Funktionsgenerators umfaßt den geschalteten Integrator (switched integrator) und den Komparator (peak detector). Die gesteuerte Stromquelle (controlled current source) des Gleichstromteils erzeugt den Ladestrom für den Integrator. Am Integratorausgang wird eine lineare Spannungsrampe dem Komparator zugeführt. Beim Erreichen eines vorgegebenen Schwellwertes spricht der Komparator an und steuert die Stromrichtung im Integrator um. Der Integrationsvorgang verläuft nun in der entgegengesetzten Richtung. Erreicht die Spannungsrampe den anderen Schwellenwert des Komparators, so kehrt dieser die Stromrichtung im Integrator wieder um. Da die beiden Schwellenwerte entgegengesetzt gleich groß sind, entsteht so am Integratorausgang eine periodische, nullsymmetrische Dreieckspannung. Das Zeitverhältnis der ansteigenden zur abfallenden Dreieckflanke ist 1 : 1 und kann bei gedrückter Taste DUTY CYCLE mit dem Steller DUTY CYCLE zwischen 10 % und 90 % stufenlos verändert werden.

Der Ausgangsstrom der gesteuerten Stromquelle hängt von den Einstellungen der Kreisskale und dem Feineinsteller FREQ OFFSET ab. Die resultierende Frequenz des Oszillators wird von diesem Strom und zusätzlich vom Wert des Kondensators im Integrator bestimmt. Verschiedene Kapazitätswerte werden mit den Drucktasten FREQUENZY Hz eingeschaltet.

Die Buchse SWEEP INPUT gestattet das Zuführen einer externen Spannung, mit der –zusätzlich zu den eben genannten Schaltern und Stellern– die Signalfrequenz gesteuert werden kann.

Interne Frequenzsteuerung des Oszillators erfolgt mit dem Sweep-Steuerteil (sweep oscillator). Das Auslösen eines Sweeps erfolgt kontinuierlich oder durch Betätigen der Taste TRIG. Parallel dazu ist es möglich, mit einem externen Impuls, der über die Buchse SWEEP TRIG INPUT dem Sweep-Steuer teil zugeführt wird, den Sweepvorgang zu starten.

Der Sweep-Frequenzbereich wird mit dem Steller START FREQ und mit der Kreisskale (= Stopfrequenz) eingestellt. Dabei sind beide Steller voneinander unabhängig, so daß die Startfrequenz sowohl kleiner als auch größer als die Stopfrequenz eingestellt werden kann.

Das Sweep-Steuerteil steuert die Ausgänge PEN LIFT und SWEEP OUT. Der Ausgang PEN LIFT stellt einen elektronischen Schalter dar, der während des Ablaufes des Sweeps von der Startfrequenz zur Stopfrequenz geschlossen ist. Mit dem Signalformschalter WAVE FORM können verschiedene Signalformen gewählt werden:
Die Dreieckspannung vom Integrator, die Sinusspannung, die mit dem Sinusformer (sine shaper) aus der Dreieckspannung erzeugt wird, die Rechteckspannung sowie positive und negative Impulse, die vom Komparator (peak detector) geliefert werden.

Das gewählte Signal wird über den Verstärker und Abschwächer dem Ausgang zugeführt. Der Umschalter für die Ausgangsimpedanz gestattet die Umschaltung zwischen 50 Ω und 600 Ω.

Ein Rechtecksignal des Komparators wird über einen Trennverstärker (TTL buffer) der TTL OUT Buchse zugeführt.

Das stabilisierte Netzteil liefert die Gleichspannungen für die Schaltkreise.

2. VORBEREITUNGSANWEISUNGEN

2.1. SICHERHEITSTECHNISCHE HINWEISE

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustands und seines gefahrlosen Betriebs empfehlen wir, die nachfolgenden Hinweise sorgfältig zu beachten.

2.1.1. Vor dem Anschließen

Netzspannung

Es ist sicherzustellen, daß die eingestellte Betriebsspannung des Geräts und die Nenn-Netzspannung übereinstimmen.

Schutzklasse

Dieses Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß) gemäß IEC 348 oder VDE 0411. Die mitgelieferte Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter. Außer in besonders zugelassenen Räumen darf der Netzstecker nur in Schutzkontaktsteckdosen eingeführt werden.

Jede Unterbrechung des Schutzleiters, innerhalb oder außerhalb des Geräts, ist unzulässig.

2.1.2. Reparatur und Wartung

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Dieser Fall tritt ein,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach Überbeanspruchungen jeglicher Art (z.B. Lagerung, Transport), die die zulässigen Grenzen überschreiten.

Öffnen des Geräts

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein.

Vor dem Öffnen des Geräts muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn danach eine Kalibrierung, Wartung oder Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt.

Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde, die Schaltbilder sind zu beachten.

Sicherungen

Es dürfen nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden.

Reparatur, Ersatz von Teilen

Reparaturen sind fachgerecht durchzuführen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die konstruktiven Merkmale des Geräts nicht sicherheitsmindernd verändert werden. Insbesondere dürfen die Kriech- und Luftstrecken und die Abstände durch die Isolierung nicht verkleinert werden.

Zum Ersatz nur Originalteile verwenden. Andere Ersatzteile sind nur zulässig, wenn dadurch die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Geräts nicht verschlechtert werden.

2.2. AUFSTELLEN

Das Gerät darf in beliebiger Lage aufgestellt und betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Tragbügel kann das Gerät in schräger Lage aufgestellt werden; hierzu sind die beiden Verriegelungsknöpfe des Tragbügels zu drücken (Fig. 2). Es ist darauf zu achten, daß das Gerät nicht auf andere Wärmequellen gestellt oder übermäßiger Wärmeeinstrahlung ausgesetzt wird.

2.3. ERDEN

Das Gerät muß den örtlichen Vorschriften entsprechend geerdet werden. Die Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter und ist mit einem Schutzkontaktstecker versehen. Hierdurch wird beim Anschluß an eine Schutzkontaktsteckdose das Gehäuse des Geräts zwangsläufig mit Schutzerde verbunden.

ACHTUNG: Der Netzanschlußstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden. Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z.B. durch eine unvollkommene Verlängerungsleitung!

Die Außenkontakte der BNC-Buchsen führen das Schaltungsnullpunkt-Potential und sind mit dem Gehäuse verbunden.
Eine Schutzerdung über Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig!

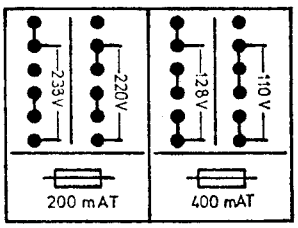
2.4. ÖFFNEN DES GEHÄUSES

- Netzstecker herausziehen
- Handgriff von der Frontseite wegschwenken; dazu sind die beiden Verriegelungsknöpfe (Fig. 2) zu drücken
- Zentralbefestigung an der Rückseite lösen
- Netzkabeldurchführung aus dem Durchbruch des Mantels ziehen
- Mantel abziehen

2.5. NETZANSCHLUSS

Dieses Gerät darf nur an Wechselspannung betrieben werden. Es ist bei Auslieferung auf einen Netzspannungsbereich von 220 V eingestellt. Vor dem Anschließen an das Netz ist zu prüfen, ob der eingestellte Netzspannungsbereich die örtliche Netzspannung umfaßt. Die eingestellte Spannung kann auf dem Netzspannungsschild an der Gehäuserückwand abgelesen werden.
Soll das Gerät auf den 110 V, 128 V oder 238 V Netzspannungsbereich umgestellt werden, ist wie folgt zu verfahren:

- Netzstecker herausziehen
- Gehäuse öffnen gemäß 2.4.
- Anschlüsse des Netztransformators gemäß Klebeschild umlöten, siehe auch folgende Skizze.



- Bei Umschalten auf 110 V oder 128 V mitgelieferte Sicherung 400 mAT in den Sicherungshalter anstelle der eingebauten einsetzen
- Netzspannungsklebeschild entsprechend der eingestellten Netzspannung auf die Geräterückwand kleben. Bei Auslieferung des Gerätes befinden sich Netzspannungsklebeschilder für die Bereiche 110 V, 128 V, 238 V in einem Plastikbeutel, wie auch die eben genannte Sicherung.
- Gerät schließen

Das Gerät ist den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechend an das Netz anzuschließen. Dazu ist das Gerät über die Netzzuleitung mit einer Schutzkontaktsteckdose zu verbinden (siehe auch 2.3.).

3. BETRIEBSANLEITUNG

3.1. BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE

Beschriftung	Position	Funktion
POWER ○ ON ●OFF	251	Netzschalter Weißes Feld für Einschaltzustand
WAVE FORM ∼ ⩘ ⊓ ⊓– ⊔– DC	253/4 bis 253/9	Drucktasten zur Wahl der Signalform: Sinus-, Dreieck-, Rechtecksignal, positive-, negative Impulse, DC ohne Wechselspannungsanteil
FREQUENCY Hz x1 x1 x10 x100 x1 k x10 k x100 k	253/10 bis 253/16	Drucktaster zur Wahl des Frequenzbereiches: 0,1 – 2 Hz; 1 Hz – 20 Hz; 10 Hz – 200 Hz; 100 Hz – 2 kHz; 1 kHz – 20 kHz; 10 kHz – 200 kHz; 100 kHz – 2 MHz
1 . . . 20 (lineare Teilung)	648	Kreisskale zur kontinuierlichen Einstellung der Frequenz
FREQ OFFSET -5 % . . . +5 %	647	Steller zur kontinuierlichen Feineinstellung der Frequenz
DUTY CYCLE	252/5	Drucktaste zum Einschalten des Duty Cycle Stellers
DUTY CYCLE	673	Steller zum Verändern des Tastgrades
ATTENUATION 10 dB 20 dB 30 dB	253/1 bis 253/3	Drucktaster zum Einstellen der festen Abschwächung 0 . . . 60 dB durch Kombination der Tasten
AMPLITUDE 3 Vpp . . . 30 Vpp	821	Steller für kontinuierliche Amplituden Einstellung des Ausgangssignals
DC OFFSET -10 V . . . +10 V	822	Steller zur kontinuierlichen Einstellung der Gleichspannung
PUSH FOR ZERO	822	Zugschalter zur Summierung der Gleichspannung zum Ausgangssignal
OUTPUT	875	BNC-Ausgangsbuchse für das Signal
TTL OUT	874	BNC-Ausgangsbuchse für TTL-Signal (Rückwand)
600 Ω/50 Ω	252/6	Umschalter für Ausgangsimpedanz
PEN LIFT	872	Steuersignal für x-y Schreiber; (BNC-Buchse an Rückwand).
SWEEP INPUT	873	BNC-Eingangsbuchse für Sweep-Spannung
SWEEP OUT	871	BNC-Ausgangsbuchse für frequenzanaloge Spannung (Rückwand)
START FREQ CHECK IN STD BY	646	Potentiometer zum Einstellen der Startfrequenz
TRIG.	252/4	Drucktaste zum Auslösen eines Einzelsweeps
⊓ STD. BY ⊓ CONT	252/3	STD BY – Einstellen der Startfrequenz Einzelsweep CONT – kontinuierlicher Sweep
SWEEP PERIOD	256	Bereichswahlschalter für Sweep-Periode
PERIOD	601	Steller zum Einstellen der Sweep-Periode

Beschriftung	Position	Funktion
HOLD	252/1	Drucktaste zum Anhalten des Sweeps bei der Momentanfrequenz
RESET	252/2	Drucktaste zum Rücksetzen während des Sweeps (auf f_{START})
SWEEP TRIGGER INPUT	870	Triggereingang zum externen Auslösen eines Sweeps (Rückwand)

3.2. BEDIENUNG

3.2.1. Einstellen der Ausgangsspannung (OUTPUT)

Mit dem Steller AMPLITUDE ist die Amplitude des Ausgangssignals stetig einstellbar. Bei entriegelten Drucktaster DC und gezogenem Knopf PUSH FOR ZERO kann dem Ausgangssignal eine stetig einstellbare positive oder negative Gleichspannung unterlegt werden. Wird der Drucktaster DC gedrückt, ist der Wechselspannungsanteil des Signals abgeschaltet, und es wird nur die Gleichspannung an den Ausgang geführt.

Mit dem Stufenabschwächer ATTENUATION kann das Ausgangssignal einschließlich DC-Offset in Stufen von 10 dB bis 60 dB abgeschwächt werden. Für 10 bis 30 dB stehen einzelne Drucktasten zur Verfügung, 40 dB und 50 dB sind durch Kombination zweier Tasten wählbar. Für 60 dB müssen alle drei Tasten gedrückt sein.

Mit der Drucktaste 600 Ω / 50 Ω kann die gewünschte Ausgangsimpedanz des Generators gewählt werden.

Hinweis: Der Ausgangsverstärker ist durch gleichzeitige Aussteuerung mit Signal und DC-Offsetspannung übersteuerbar. Zur Vermeidung von Begrenzungseffekten darf der Scheitelwert der Leerlaufausgangsspannung ±15 V nicht überschreiten (Stufenabschwächer auf 0 dB).

3.2.2. Einstellen der Frequenz

Zum Einstellen der Frequenz stehen beim PM 5132 drei Bedienungselemente zur Verfügung:
- ein siebenstufiger Bereichsschalter FREQUENCY Hz
- eine Kreisskale mit linearer Teilung
- ein Feineinsteller FREQ OFFSET

Die eingestellte Frequenz entspricht dem Produkt aus dem angezeigten Wert der Kreisskale und dem Multiplikator des Bereichsschalters FREQUENCY Hz. Zusätzlich ist die durch den Feineinsteller FREQ OFFSET festgelegte Frequenzabweichung zu berücksichtigen.

3.2.3. Einstellen der Signalform

Die gewünschte Signalform Sinus, Dreieck, Rechteck, positive oder negative Impulse an der Buchse OUTPUT wird durch Drücken der entsprechenden Taste des Schalters WAVE FORM gewählt. Soll der Tastgrad des Ausgangssignals abweichend von 50 % eingestellt werden, so wird die Taste DUTY CYCLE gedrückt und mit dem Steller DUTY CYCLE der gewünschte Wert zwischen 10 % und 90 % gewählt.

An der Buchse TTL OUT steht ein TTL-Signal zur Verfügung, das in Frequenz und Tastgrad dem Signal an der Buchse OUTPUT entspricht.

3.2.4. Einstellen des internen Sweeps

Der interne Sweep überstreicht maximal einen Teilbereich. Der auf der Kreisskale eingestellte Wert entspricht der Stopfrequenz, die Startfrequenz wird folgendermaßen eingestellt:

- Taste STD BY/CONT in Stellung STD BY
- Bereichsschalter SWEEP PERIOD s von SWEEP OFF in den gewünschten Bereich schalten
- Mit Potentiometer PERIOD die gewünschte SWEEP Periode einstellen
- Mit Steller START FREQ die Startfrequenz einstellen. Diese Frequenz ist jetzt an der Buchse OUTPUT zu messen.

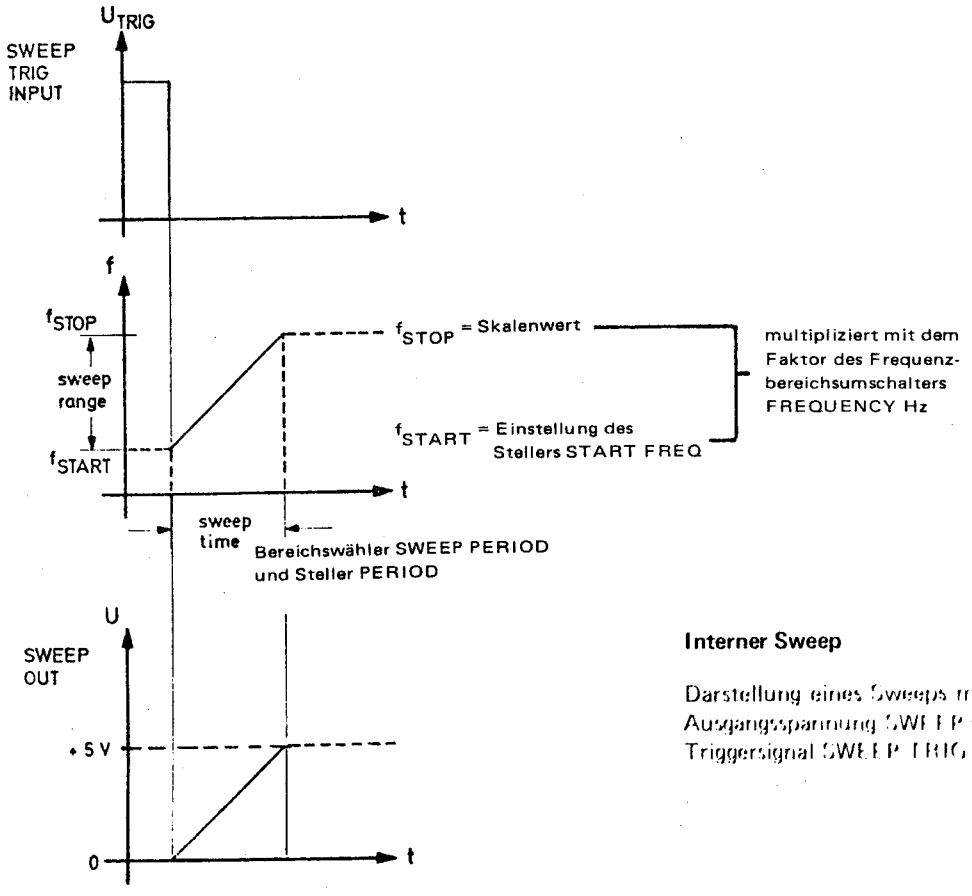
Die Startfrequenz f_{START} kann kleiner oder größer als die Stopfrequenz eingestellt werden, d.h. ein Sweep kann in beiden Richtungen, aufwärts und abwärts, ausgeführt werden.

Das Auslösen eines Einzelsweeps geschieht durch Drücken der Taste TRIG, ein kontinuierlicher Sweep wird durch die Taste STD BY/CONT in Stellung CONT bewirkt. Parallel zu der Drucktaste TRIG kann ein Einzelsweep durch einen Triggerimpuls an der Buchse SWEEP TRIG INPUT ausgelöst werden. Dabei beginnt ein Sweep jeweils mit der High/Low-Flanke z.B. eines TTL-Impulses.

Die Buchse SWEEP OUT an der Rückwand des Gerätes erlaubt die Verwendung der frequenzanalogen Sweepspannung zum Ansteuern eines Schreibers oder Oszilloskops. Das Verhältnis dieser Spannung zur Frequenz ist linear: 0 V entsprechen der Startfrequenz, +5 V der Stopfrequenz.

Weitere Möglichkeiten der manuellen Steuerung bieten die Tasten HOLD –zum Anhalten des Sweeps bei der momentanen Frequenz und RESET– zum Rücksetzen während des Sweeps auf f_{START}.

Hinweis: Bei internem Sweep sollte an der Buchse SWEEP INPUT keine externe Steuerspannung angeschlossen sein. Dieser Eingang wird während des internen Sweeps nicht abgeschaltet.

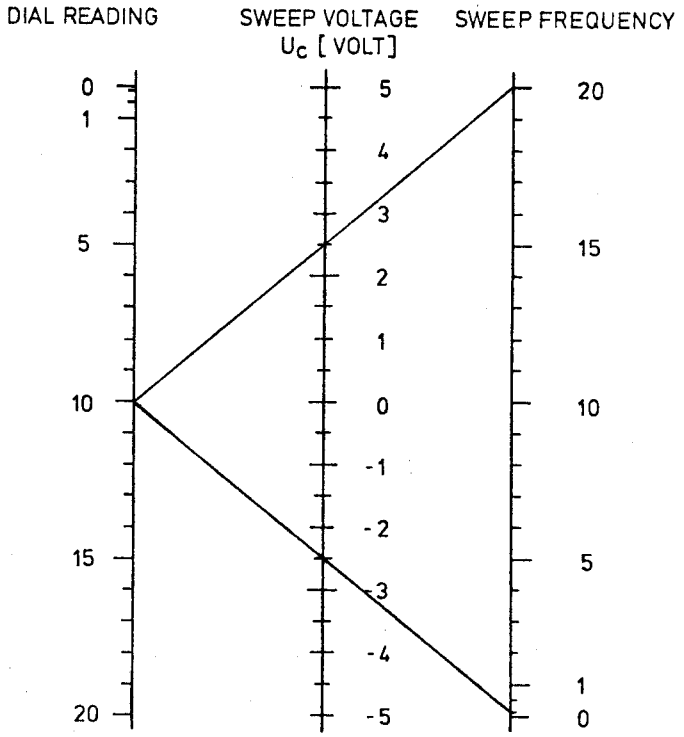


Interner Sweep

Darstellung eines Sweeps mit der Sweep Ausgangsspannung SWEEP OUT und dem Triggersignal SWEEP TRIG INPUT

3.2.5. Externer Sweep und Frequenzmodulation

Durch Zuführen einer Spannung an der Buchse SWEEP INPUT kann die Signalfrequenz des Generators gesteuert werden. Zur Vermeidung von Überlagerungen von internem und externem Sweep muß der Drehschalter SWEEP PERIOD in Stellung OFF geschaltet werden. Die gewünschte Grundfrequenz wird mit der Kreisskale und dem Bereichsschalter FREQUENCY Hz eingestellt. Durch Zuführen einer Gleich- oder Wechselspannung wird die Grundfrequenz proportional zu der angelegten Spannung geändert. Die maximale Frequenzänderung sollte dabei einen Bereich von 2 1/2 Dekaden nicht überschreiten, wobei die jeweilige Bereichsobergrenze auch als Sweepgrenze gilt und nicht überschritten werden sollte. Andernfalls würden sich durch Übersteuern der Stromquelle Signalverzerrungen ergeben.



Externer Sweep

Sweepbereich als Funktion der Sweep-Steuerspannung Ue. Beispiel für Teilbereich V (1 KHz - 20 KHz)

Notice d'emploi

1. GENERALITES

1.1. INTRODUCTION

Le générateur de fonction PM 5132 est un appareil concu pour des applications allant du domaine éducatif au domaine général.
Il délivre des signaux de sortie sinusoidaux, triangulaires et rectangulaires de même que des impulsions positives et négatives dont les fréquences sont réglables en 7 gammes décades depuis 0,1 Hz jusque 2 MHz.
Un vernier permet de faire varier la fréquence fixée dans une plage de +5 % à -5 %.

La tension de sortie est réglable de facon continue jusque 30 Vcc et peut être atténuée en échelons de 10 dB jusque 60 dB.

Une tension continue ajustable entre −10 V et +10 V (Offset) peut être ajoutée au signal de sortie en fréquence, cette tension continue peut également être dirigée séparement vers la sortie de l'appareil.

L'impédance de sortie du générateur soit 50 Ω soit 600 Ω est choisie par un commutateur.

Le facteur de marche (Duty Cycle) du signal de sortie peut être ajusté soit à une valeur fixe de 50 % soit de facon continue entre 10 % et 90 %.

La fréquence du générateur est pilotée dans chacune des 7 gammes (balayage interne). Le temps de balayage est réglable entre 0,05 sec. et 100 sec. Il existe en outre la possibilité de balayage externe ainsi que de modulation en fréquence.

Il est également prévu une sortie du signal pour utilisation dans le domaine TTL.

La disposition ergonomique des organes de commande ainsi que des connecteurs de raccordement permet de manipuler l'appareil d'une facon commode.

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Informations générales:

A la livraison, cet appareil répond aux consignes de sécurité prévues pour les appareils de Mesure et de Contrôle. Les instructions et avertissements contenus dans ce mode d'emploi doivent être respectées par l'utilisateur afin d'assurer le fonctionnement de cet appareil dans les conditions de sécurité et de le maintenir conforme à la norme.

- Seules les valeurs indiquées avec une tolérance ou une limitation sont garanties: les caractéristiques mentionnées sans tolérances ne sont données qu'à titre indicatif.
- Toutes les spécifications sont valables après un temps de mise à température de 30 minutes l'appareil étant en position de travail.
- Les erreurs en pourcentage ou en valeur absolue se rapportent à la valeur de référence mentionnée.

1.2.1. Fréquence

Gamme de fréquence		0,1 Hz – 2 MHz
Gammes sélectionnées	I	0,1 Hz – 2 Hz
	II	1 Hz – 20 Hz
	III	10 Hz – 200 Hz
	IV	100 Hz – 2 KHz
	V	1 KHz – 20 KHz
	VI	10 KHz – 200 KHz
	VII	100 KHz – 2 MHz
Caractéristique		linéaire
Organes de réglage		– 7 touches de sélection – Cadran circulaire avec divisions linéaires – Commande vernier de réglage fin
Indication de fréquence		Divisions linéaires sur cadran circulaire
Unités d'erreur de réglage		±2 % de la valeur réglée, ±0,2 % de la valeur fond de gamme
Réglage fin de la fréquence		±5 % de la valeur indiquée au cadran
Coefficient de température		< 0,1 % /K gamme II à VI < 0,15 %/K gamme I à VII
Dérive à court terme		< 0,15 % gamme II à VI < 0,20 % gamme I à VII Dans une période de 15 minutes
Dérive à long terme		< 0,25 % en 7 heures

1.2.2. SORTIE–Sortie de signal

Connexion	Douille BNC
Impédance interne	50 Ω / 600 Ω commutable
Charge admise	résistant au court-circuit
Formes du signal	∼ Sinusoidale ⩘ Triangulaire ⊓⊔ Rectangulaire ⊓– Impulsions positives ⊔⁻ Impulsions négatives D C Tension continue
Facteur de marche	avec la touche DUTY CYCLE enfoncée, réglable entre 10 % et 90 % Dans la gamme VII (100 KHz – 2 MHz) utilisable de facon limitée
Tension en circuit ouvert Gamme de réglage	3 Vss . . . 30 Vss pour sinusoidal, triangle et rectangle 1,5 Vss . . . 15 Vss pour impulsions positives et négatives
Valeur maximale	±15 V
Tension continue Offset (en circuit ouvert)	avec bouton DC OFFSET tiré réglable entre – 10 V et +10 V
ATTENUATION – continue – par paliers	 0 . . . 20 dB (tension en circuit ouvert 3 Vss . . . 30 Vss) 0 . . . 60 dB par paliers de 10 dB

Distorsion (sinus)	< 0,5 % dans les gammes I à V < 1 % dans la gamme VI < 3 % dans la gamme VII
Linéarité (Triangulaire)	< 1 %
Temps de montée et descente (rectangulaire)	< 75 nsec pour amplitude maximum
Dépassement et suroscillation (rectangulaire)	< 2 % pour amplitude maximum
Réponse en amplitude (tensions sinusoidales valeur de référence 1 KHz)	< 0,1 dB gammes I à V < 0,3 dB gammes I à VI < 1 MHz < 1 dB gammes I à VII (tension de sortie 3 Vss – 30 Vss: charge 50 Ω, atténuation 0 dB)

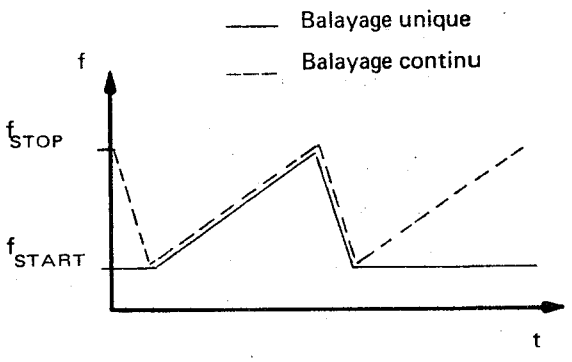
1.2.3. SORTIE TTL

connexion	Douille BNC à l'arrière de l'appareil
Charge limite (Fan out)	⩾ 20 entrées TTL
Fréquence, facteur de marche	identique à la sortie principale

1.2.4. Commande de fréquence

1.2.4.1. Balayage interne

Modes de balayage	– Balayage unique déclenché par entrée "Trigger" – Balayage unique déclenché par touche poussoir – Balayage continu



Caractéristique de balayage	linéaire
Fréquence de départ	réglable continûment dans chaque gamme après enfoncement de la touche STD BY
Fréquence d'arrêt	identique à la fréquence de base ajustée du générateur en service normal
Période de balayage (Temps de balayage)	0,05 sec. à 100 sec. continûment réglable en 3 gammes 0,05 sec. – 1 sec. 0,5 sec. – 10 sec. 5 sec. – 100 sec.

Commandes manuelles	– Exécution d'un balayage unique – Maintien pendant le balayage de la féquence momentanée – Remise à la fréquence de départ pendant le balayage
Entrée de déclenchement du balayage	
Connexion	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil)
Résistance d'entrée	> 10 KΩ
Tension d'entrée max.	±15 V
Critère de fonctionnement	Flanc HIGH–LOW par exemple signal TTL (variation > 0,5 V / msec.)
Sortie balayage	
(Tension analogique)	
Raccordement	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil)
Résistance interne	10 KΩ
Tension de sortie	0 . . . +5 V (= f depart . . . f arrêt)
Pilotage pour Enrégistreur	
Raccordement	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil) Interrupteur électronique, ouvert lors du retour de balayage et fermé pendant le balayage
Courant max. 200 mA / Tension de sortie 0,7 V	} Interrupteur fermé
Résistance interne 100 k Ω / Tension sortie +15 V	} Interrupteur Ouvert

1.2.4.2. Balayage commandé de l'extérieur et modulation de fréquence

– Connexion	Douille BNC sur panneau frontal
– Caractéristique Tension/Fréquence	linéaire
– Résistance d'entrée	47 kΩ
– Gamme de commande max.	2 1/2 Décades
– Fréquence de balayage max.	15 kHz
– Sensibilité	env. 1 V/0,2 f max. (si f max. représente la limite supérieure de gamme)

1.2.5. Alimentation

	Tension réseau alternative	
Valeur de référence	220 V	
Valeurs nominales	110 / 128 / 220 / 238 V, à sélectionner par cavaliers à souder	
Gamme de fonctionnement normale	± 10 %	De la valeur de tension
Limites de fonctionnement	± 10 %	réseau sélectionnée
Gamme de fréquence normale	50 – 100 Hz	
Puissance absorbée	25 W	

1.2.6. Conditions d'environnement

Température d'ambiance	
Valeur de référence	+23° C ±1° C
Gamme normale d'utilisation	+ 5° C à +40° C

Gamme stockage et transport	-40^{o} C à $+70^{o}$ C
Humidité relative	
Gamme de référence	45 % à 75 %
Gamme normale d'utilisation	20 % à 80 %
Valeurs limites pour stockage et transport	0 à 90 %
Pression atmosphérique	
Valeur de référence	1013 mbar (= 760 mm Hg)
Gamme d'utilisation	800 mbar à 1066 mbar (jusqu'à 2200 m d'altitude)
Vitesse de déplacement de l'air ambiant	
Valeur de référence	0 à 0,2 m/sec.
Gamme normale d'utilisation	0 à 0,5 m/sec.
Position de fonctionnement	Verticale sur les pieds ou inclinée reposant sur la poignée rabattue

1.2.7. Coffret

Type de protection (voir DIN 40050)	IP 20
Classe de protection (IEC 348)	Classe I avec conducteur de terre
Dimensions totales	
– Hauteur	140 mm
– Largeur	310 mm
– Profondeur	330 mm
Poids	environ 5 kgs

1.3. ACCESSOIRES

1.3.1. Accessoires standard

Notice d'emploi et d'entretien,1 fusible 400 mA lent
Etiquettes 110 V / 128 V / 238 V

1.3.2. Accessoires en option

PM 9585 Résistance terminale 50 Ω/1 W
PM 9075 Câble coaxial BNC-BNC

1.4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (Voir fig. 1 Schèma synoptique)

L'oscillateur principal du générateur de fonction comporte un intégrateur à commutation et un comparateur détecteur de crêtes. La source de courant, réglée dans la section de commande en continu, détermine le courant de charge pour l'intégrateur. A la sortie de cet intégrateur on dispose d'une tension croissante de facon linéaire laquelle est raccordée au détecteur de crêtes. Au moment où la tension de référence est atteinte, le détecteur de crêtes inverse le sens du courant de charge de l'intégrateur en sorte que l'intégration à lieu inversement. L'intégration vers le bas a lieu jusqu'à ce que le niveau négatif de référence est atteint et à ce moment le détecteur de crêtes inverse à nouveau le sens du courant de charge de l'intégrateur. Comme les deux niveaux de référence sont symétriques par rapport à la masse, une onde triangulaire périodique, symétrique par rapport à la masse est disponible à la sortie de l'intégrateur. Le rapport entre le temps de montée et le temps de descente des flancs de l'onde triangulaire 1 : 1 peut être modifié continûment entre 10 % et 90 % au moyen du réglage DUTY CYCLE la touche DUTY CYCLE étant enfoncée.

Le courant de sortie de la source dépend de la position des commandes au cadran circulaire et au bouton de réglage fin "Freq. Offset". La fréquence résultante de l'oscillateur est dépendante de ce courant et additionnellement de la valeur du condensateur de l'intégrateur. Différentes valeurs de capacité peuvent être enclenchées au moyen des touches "Frequency Hz".

La douille "SWEEP INPUT" permet l'introduction d'une tension externe permettant de piloter la fréquence du signal de facon additionnelle aux réglages précités. Le pilotage interne de la fréquence de l'oscillateur est obtenu au moyen du circuit de commande de balayage (SWEEP OSCILLATOR. L'exécution d'un balayage est obtenue de facon continue ou encore au moyen de la manoeuvre de la touche TRIG. Grâce à la douille "SWEEP TRIG INPUT" à laquelle peut être appliquée une impulsion externe il est également possible de démarrer le balayage.

La gamme du balayage de fréquence est déterminée par le bouton de réglage "START FREQ." ainsi que par le cadran circulaire (fréquence d'arrêt). De cette facon les deux réglages sont indépendants l'un de l'autre de sorte que la fréquence de départ peut être fixée plus petite ou plus grande que la fréquence d'arrêt.

Le pilote de balayage commande également la sortie "PEN LIFT" et "SWEEP OUT". La sortie "PEN LIFT" comporte un interrupteur électronique qui est fermé pendant le déroulement du balayage entre la fréquence de départ et la fréquence d'arrêt. Différentes formes d'ondes du signal peuvent être choisies au moyen des poussoirs "WAVE FORM". Les formes d'ondes sont les suivantes: La tension triangulaire de l'intégrateur, la tension sinusoidale obtenue à partir de la forme triangulaire au moyen d'un circuit formateur de sinus (sine shaper), la tension rectangulaire ainsi que les impulsions négatives et positives obtenues à partir de l'intégrateur et le détecteur de crêtes (peak detector).

Le signal choisi est amplifié et conduit vers la douille de sortie via un atténuateur. L'inverseur d'impédance permet un choix entre deux valeurs soit 50 ou 600 Ω.

Un signal rectangulaire est appliqué à la douille "TTL OUT" via un amplificateur de séparation (TTL buffer).

La partie alimentation stabilisée de l'appareil délivre la tension continue pour l'ensemble des circuits.

2. INSTALLATION

2.1. CONSIGNES DE SECURITE

A la livraison l'appareil est conforme aux consignes requises pour la sécurité. Pour maintenir cet état et afin d'obtenir un fonctionnement sans danger il est conseillé d'observer soigneusement les directives suivantes:

2.1.1. Avant la mise sous tension:

Vérifier la tension secteur

S'assurer de ce que l'appareil est réglé pour la tension nominale du secteur.

Classe de protection:

L'appareil est protégé conformément à la classe 1 (Mise à la terre) de la norme IEC 348 ou VDE 0411. Le cordon secteur livré comporte la mise à la terre. A l'exeption de locaux à protection spéciale la fiche secteur doit simplement être raccordée à une prise avec contact de terre.

Il n'est pas permis d'interrompre la mise à la terre ni à l'extérieur ni à l'intérieur de l'appareil.

Entretien et réparation

Défauts et maniement excessif

Si l'on suppose que l'appareil ne peut plus assurer un fonctionnement un toute sécurité il y à lieu de le mettre hors service et de procéder à sa vérification. Ce cas se présente;

- Si l'appareil a subi des dégâts visibles.
- Si l'appareil ne fonctionne plus.
- Si l'appareil a subi des surchages de tout ordre ayant dépassé les limites admises (par ex. lors du stockage ou du transport)

Démontage de l'appareil

Après enlévement du boutier ou séparation de pièces à l'aide d'outils des parties ou des bornes sous tension sont accessibles.

Avant l'ouverture de l'appareil il faut déconnecter celui-ci de toute source de tension.

L'étalonnage, l'entretien et la réparation de l'appareil ne peuvent être effectuées que par un spécialiste observant les précautions nécessaires. Après déconnexion de toute source de tension les condensateurs situés dans l'appareil peuvent encore rester chargés un certain temps, observer le schèma électrique.

Fusibles

Utiliser uniquement les fusibles spécifiés.

Reparation, Remplacement de Composants

La réparation ne doit être effectuée que par un spécialiste. Lors du remplacement de composants celui-ci veillera à ne pas modifier les distances d'isolation et de refroidissement de facon à ne pas diminuer la sécurité de l'appareil.

D'autre part il y à lieu d'utiliser uniquement des composants d'origine, d'autres peuvent être acceptés uniquement au cas où ils répondent aux spécifications et aux consignes de sécurité.

2.2. PLACEMENT

L'appareil peut être utilisé dans toutes les positions désirées. Avec la poignée de transport rabattue vers le dessous, l'appareil se trouvera en position inclinée; à cette fin enfoncer les boutons de la poignée (Fig. 2). Il est recommandé de ne pas placer l'appareil sur une surface produisant de la chaleur et de ne pas l'exposer au rayonnement d'une source de chaleur importante.

2.3. MISE A LA TERRE

L'appareil doit être connecté à la terre conformement aux consignes de sécurité locales. Le cordon secteur solidaire de l'appareil comporte un conduncteur de terre raccordé au contact de protection de la fiche et ainsi, par raccordement de l'appareil à une prise de courant avec terre, le boitier est mis à la masse.

ATTENTION: N'introduire la fiche de l'appareil que dans une prise avec contact de terre!

Dans le cas où un câble de rallonge est nécessaire il y a lieu d'utiliser une rallonge avec conducteur de protection relié au contact de terre. Les parties externes des douilles BNC sont reliées à la masse et au boitier; il n'est pas autorisé d'utiliser ces parties externes pour brancher un conducteur de terre!

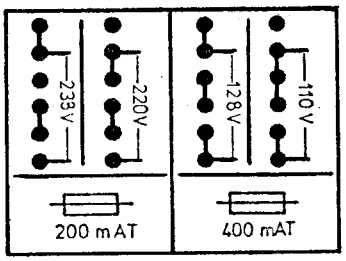
2.4. OUVERTURE DU BOITIER

- Retirer la fiche réseau
- Placer la poignée vers le haut de l'appareil; à cette fin, enfoncer les boutons (Fig. 2)
- Désserrer la vis centrale à l'arrière de l'appareil
- Retirer le gainage de protection du câble secteur fixé au boitier
- Retirer le boitier

2.5. RACCORDEMENT RESEAU

Cet appareil ne doit être raccordé qu'à une tension alternative. A la livraison l'appareil est réglé pour une tension de 220 V avant le raccordement au réseau vérifier si la tension locale du secteur correspond avec la tension indiquée sur la plaquette collée à l'arrière de l'appareil. Au cas où l'appareil doit être raccordé à un réseau 110 V, 128 V ou 238 V procéder comme suit:

- Débrancher la fiche secteur
- Ouvrir l'appareil suivant 2.4.
- Souder les pontages du transformateur d'alimentation suivant l'étiquette reproduite ci-dessous:



- Dans le cas de raccordement en 110 ou 128 V retirer le fusible 200 mA T et introduire le fusible 400 mA T livré avec l'appareil.
- Coller sur l'arrière de l'appareil l'étiquette mentionnant la tension utilisée. Lors de la livraison un sachet en plastique contient les étiquettes auto-collantes pour les gammes 110, 128 et 238 V ainsi que le fusible 400 mA T.
- Fermer l'appareil.

Le branchement secteur doit être conforme aux consignes de sécurité: locales, dans ce but la fiche du cordon d'alimentation devra être branchée à une prise comportant un conducteur de terre (Voir aussi 2.3.)

3. MODE D'EMPLOI

3.1. COMMANDES ET DOUILLES DE RACCORDEMENT

Légende	Repère	Fonction
POWER ○ ON ● OFF	251	Interrupteur de mise sous tension Le point blanc indique la position enclenchée
WAVE FORM ~ ⩘ ⊓ ⊓– ⊔– D C	253/4 à 253/9	Boutons-poussoirs pour le choix de la forme de signal soit sinusoidal, triangulaire, rectangulaire, impulsions positives et négatives et continu
FREQUENCY Hz x 0,1, x 1, x 10, x 100 x 1 K, x 10 K, x 100 K	253/10 à 253/16	Boutons-poussoirs pour le choix de la gamme de fréquence: 0,1 à 2 Hz; 1 Hz à 20 Hz; 10 Hz à 200 Hz; 100 Hz à 2 kHz; 1 kHz à 20 kHz; 10 kHz à 200 kHz; 100 kHz à 2 MHz
1 . . . 20 (Divisions linéaires)	648	Bouton avec cadran circulaire pour la variation continue de la fréquence
FREQ. OFFSET –5 % . . . +5 %	647	Bouton pour réglage fin continu de la fréquence
DUTY CYCLE	252/5	Bouton-poussoir pour enclenchement du réglage de facteur de marche
DUTY CYCLE	673	Bouton de réglage pour détermination du facteur de marche entre 10 et 90 %
ATTENUATION 10 dB, 20 dB, 30 dB	253/1 à 253/3	Boutons-poussoirs pour ajustement du facteur d'atténuation entre 0 et 60 dB par combinaison des poussoirs
AMPLITUDE 3 V pp . . . 30 V pp	821	Bouton pour réglage en continu de l'amplitude du signal de sortie
DC OFFSET –10 V . . . +10 V	822	Bouton pour réglage en continu de la tension continue
PUSH FOR ZERO	822	Tirette pour addition de la tension continue au signal de sortie
OUTPUT	875	Douille BNC pour sortie du signal
TTL OUT	874	Douille BNC pour sortie du signal TTL (à l'arrière de l'appareil)
600 Ω / 50 Ω	252	Inverseur pour impédance de sortie
PEN LIFT	872	Signal de commande pour enrégistreur X – Y (Douille BNC à l'arrière de l'appareil)
SWEEP INPUT	873	Douille d'entrée BNC pour tension de balayage
SWEEP OUT	871	Douille BNC de sortie de tension analogique proportionnelle à la fréquence (à l'arrière de l'appareil)
START FREQ. CHECK IN STD BY	646	Potentiometre d'ajustage de la fréquence de départ
TRIG	252/4	Poussoir pour exécution d'un balayage simple

Légende	Repére	Fonction
STD BY CONT	252/3	STD BY – Ajustage de la fréquence de démarrage pour balayage simple CONT – Balayage continu
SWEEP PERIOD	256	Interrupteur pour détermination de la gamme de temps de balayage
PERIOD	601	Bouton pour réglage du temps de balayage
HOLD	252/1	Bouton-poussoir pour maintien du balayage à la fréquence momentanée
RESET	252/2	Bouton-poussoir pour retour à la fréquence de départ pendant le balayage
SWEEP TRIGGER INPUT	870	Entrée pour exécution du balayage par la commande externe (à l'arrière de l'appareil)

3.2. FONCTIONNEMENT

3.2.1. Réglage de la tension de sortie (OUTPUT)

L'amplitude du signal de sortie est réglable de facon continue par la commande AMPLITUDE. Avec le bouton DC relâché et le bouton PUSH FOR ZERO tiré une tension continue, positive ou négative, continûment réglable, peut être additionnée au signal de sortie. En position enfoncée de la touche DC, la portion alternative du signal de sortie est éliminée et seule la tension continue est appliquée à la douille de sortie.

Le signal de sortie y compris l'offset tension continue peuvent être atténués en échelons depuis 10 dB jusque 60 dB. De 10 dB à 30 dB des boutons-poussoirs séparés seront enfoncés. Des atténuations de 40 et 50 dB sont obtenues en actionnant deux boutons-poussoirs et pour 60 dB les trois boutons doivent être enfoncés.

Au moyen du poussoir 600 Ω/50 Ω l'impédance de sortie désirée du générateur sera choisie.

Remarque: L'amplificateur de sortie pourrait être surchargé lors de l'addition du signal et de l'offset en tension continue. Afin d'éviter la limitation, la valeur de crête de la tension de sortie en circuit ouvert ne doit pas dépasser ±15 V. (Atténuateur par échelons réglé sur 0 dB).

3.2.2. REGLAGE DE LA FREQUENCE

Pour régler la fréquence du PM 5132 trois commandes sont disponibles:

- Un commutateur de gammes de fréquences à 7 positions FREQUENCY Hz
- Un bouton avec cadran circulaire à graduations linéaires
- Un bouton vernier FREQ OFFSET

L'affichage du cadran circulaire, miltiplié par le facteur choisi du commutateur de gammes, représente la fréquence. En outre, il faut tenir compte de l'écart de fréquence obtenu par le vernier FREQ OFFSET.

3.2.3. REGLAGE DE LA FORME DU SIGNAL

La forme du signal désiré à la douille de sortie OUTPUT soit sinus, triangle, rectangle, impulsions négatives ou positives sera déterminée au moyen de l'enfoncement des poussoirs respectifs du clavier WAVE FORM. Dans le cas où le facteur de travail doit être différent de 50 % il y a lieu d'enfoncer la touche DUTY CYCLE et de régler la valeur de ce facteur entre 10 % et 90 % au moyen du bouton DUTY CYCLE.

Un signal TTL est disponible à la douille TTL OUT; ce signal représente en fréquence et en facteur de marche le signal disponible à la douille OUTPUT.

3.2.4. BALAYAGE SIMPLE INTERNE

Le balayage interne couvre au maximum une des gammes de fréquence. La valeur de la fréquence indiquée sur le bouton cadran circulaire représente la fréquence d'arrêt, la fréquence de départ sera déterminée suivant les réglages ci-après:

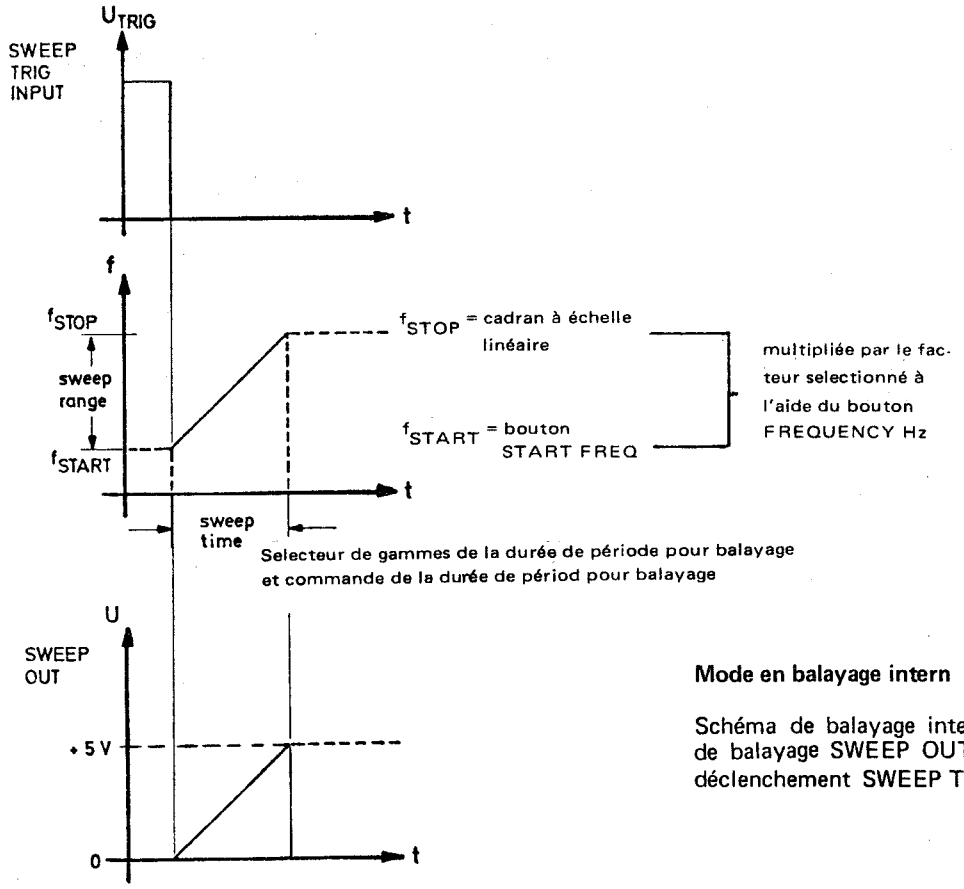
- Bouton-poussoir STD BY/CONT en position STD BY
- Choisir la gamme du cycle temps de balayage avec les poussoirs SWEEP PERIOD
- Regler le temps de balayage au moyen du potentiometre PERIOD
- Regler la fréquence de départ au moyen du bouton START FREQ. Cette fréquence peut être mesurée à la douille OUTPUT.

La fréquence de départ f_{Start} peut être fixée plus petite ou plus grande que la fréquence d'arrêt en sorte que l'on peut obtenir le balayage dans les deux directions; vers le haut ou vers le bas.

L'exécution d'un balayage unique est obtenue en enfoncant la touche TRIG. Avec la touche STD BY/CONT en position CONT un balayage continu sera obtenu. De facon identique à l'action de la touche TRIG un balayage simple peut être obtenu au moyen d'une impulsion de démarrage appliquée à la douille SWEEP TRIG INPUT. Le démarrage du balayage sera déclenché par le flanc d'un signal HIGH/LOW par exemple une impulsion TTL.

La douille SWEEP OUT placée à l'arrière de l'appareil permet l'utilisation d'une tension analogique à la fréquence pour examen sur enrégistreur ou sur oscilloscope. La valeur de cette tension est liée de facon linéaire à la fréquence; 0 V représente la fréquence de départ et +5 V la fréquence d'arrêt. D'autres possibilités de la commande manuelle sont offertes par la touche HOLD laquelle permet le maintien du balayage à une fréquence momentanée et par la touche RESET qui, enfoncée durant le balayage, remet celui-ci en position f_{Start}.

REMARQUE: En balayage interne, une tension de commande venant de l'extérieur ne peut pas être raccordée à la douille SWEEP INPUT. Cette entrée n'est en effet pas débranchée en fonctionnement balayage interne.

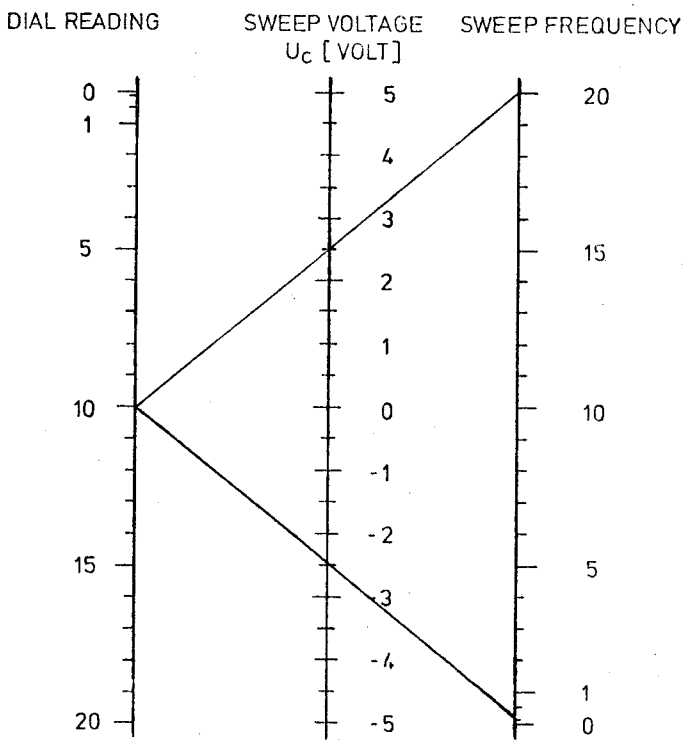


Mode en balayage intern

Schéma de balayage intern avec le tension de balayage SWEEP OUT et l a signal de déclenchement SWEEP TRIG INPUT.

3.2.5. BALAYAGE EXTERNE ET MODULATION DE FREQUENCE

La fréquence du signal du générateur peut aussi être commandée en appliquant une tension à la douille SWEEP INPUT. Pour éviter la superposition d'un balayage interne et externe le commutateur SWEEP PERIOD devra rester en position OFF. La fréquence de base choisie sera réglée au moyen du bouton cadran circulaire et du sélecteur de gamme FREQUENCY Hz. Par l'application d'une tension continue ou alternative, la fréquence de base sera modifiée proportionnellement à cette tension. La variation de fréquence à l'intérieur d'une gamme ne doit pas dépasser 2 1/2 décades. Cette limitation de la valeur supérieure dans la gamme est également valable pour le balayage et doit être respectée. Dans le cas contraire il se produira des distorsions du signal par suite d'un sur-contrôle de la source de courant.



Mode en balayage extern

Gamme de balayage dépendant de la tension de commande Ue. Example de gamme de fréquence V (1 KHz – 20 KHz)

Service part

4.3. CHECK AND ADJUSTMENT

4.3.1. General

- The limits mentioned in this paragraph are valid only for a newly adjusted instrument and therefore might deviate from the values as stated in paragraph 1.2. "Technical Data".
- Adjustment of the instrument is only permitted after a warm-up time of at least 30 minutes at an ambient temperature of $(+23 \pm 3)^{o}$ C and when connected to a mains voltage of 230 V ±5 %. The cabinet must be closed.
- The printed circuit board is mounted overhead. Nevertheless all trimming potentiometers and capacitors are accessible from the top. For adequate temperature stability during adjustment, the cabinet should be removed only for a short time and so far that the required adjusting element is just accessible.
- If not explicitely stated otherwise, the voltage potentials refer to the relevant contact measured against circuit earth ( ).
- The following abbreviations are used for setting and measuring instruments:

X	= Button pressed	
–	= Button not pressed/unlocked	
o	= Button only tipped	
D.V.M. (d.c.)	= Digital voltmeter for DC measurements	e.g. PM 2441
OSC.	= Oscilloscope	e.g. PM 3240, PM 3260
C	= Counter	e.g. PM 6630
Fg	= Function generator	e.g. PM 5127
DA	= Distortion analyzer	e.g. HP 333A
DM	= Digital multimeter	e.g. PM 2424
50 Ω	= 50 Ω terminating resistor	e.g. PM 9585

4.3.2. Preparations

- All trimming potentiometers and capacitors in mid-position; (only for completely new adjustment).
- Turn dial potentiometer to extreme counter clockwise position.
  Position dial such that the 0,4 graduation on the dial is positioned to the text plate mark.
- Solder joints A to K must be closed. To be opened for failure detection only.
- Terminate the OUTPUT by a 50 Ohm resistor.

4.3.3. General functional test

- Actuate all buttons one after the other for rough functional test of the generator by means of an oscilloscope connected to the OUTPUT socket.
- Control the TTL output.
- Roughly control the output voltage at the SWP VOLTAGE socket during the internal sweep.

Figures

CODING SYSTEM OF FAILURE REPORTING FOR QUALITY ASSESSMENT OF T & M INSTRUMENTS

(excl. potentiometric recorders)

The information contents of the coded failure description is necessary for our computerized processing of quality data.

Since the reporting of repair and maintenance routines must be complete and exact, we give you an example of a correctly filled-out PHILIPS SERVICE Job sheet.

① Country	② Day Month Year	③ Typenumber /Version	④ Factory/Serial no.
32	150475	OPM3260/02	DO 00783

CODED FAILURE DESCRIPTION ⑥

⑤ Nature of call	Location	Component/sequence no.	Category
☐ Installation		TS0607	5
☐ Pre sale repair		R00631	2
☐ Preventive maintenance	0021	990001	4
☒ Corrective maintenance			
☐ Other			

⑦ *Job completed* ☒

Working time ⑧ ☐☐12 Hrs

Detailed description of the information to be entered in the various boxes:

①Country: 32 = Switzerland

②Day Month Year 150475 = 15 April 1975

③Type number/Version OPM3260/02 = Oscilloscope PM 3260, version 02 (in later oscilloscopes this number is placed in front of the serial no)

④Factory/Serial number DO00783 = DO 783 These data are mentioned on the type plate of the instrument

⑤ Nature of call: Enter a cross in the relevant box

⑥ Coded failure description

Location

☐☐☐☐

These four boxes are used to isolate the problem area. Write the code of the part in which the fault occurs, e.g. unit no or mechanical item no of this part (refer to 'PARTS LISTS' in the manual).

Example: 0001 for Unit 1
000A for Unit A
0075 for item 75

If units are not numbered, do not fill in the four boxes; see Example Job sheet.

Component/sequence no.

☐☐☐☐☐☐

These six boxes are intended to pinpoint the faulty component.

A. Enter the component designation as used in the circuit diagram. If the designation is alfa-numeric,the letters must be written (starting from the left) in the two left-hand boxes and the figures must be written (in such a way that the last digit occupies the right-most box) in the four right-hand boxes.

B. Parts not identified in the circuit diagram:

990000 Unknown/Not applicable
990001 Cabinet or rack (text plate, emblem, grip, rail, graticule, etc.)
990002 Knob (incl. dial knob, cap, etc.)
990003 Probe (only if attached to instrument)
990004 Leads and associated plugs
990005 Holder (valve,transistor, fuse, board, etc.)
990006 Complete unit (p.w. board, h.t. unit, etc.)
990007 Accessory (only those without type number)
990008 Documentation (manual, supplement, etc.)
990009 Foreign object
990099 Miscellaneous

Category

☐

0 Unknown, not applicable (fault not present, intermittent or disappeared)
1 Software error
2 Readjustment
3 Electrical repair (wiring, solder joint, etc.)
4 Mechanical repair (polishing, filing, remachining, etc.)
5 Replacement (of transistor, resistor, etc.)
6 Cleaning and/or lubrication
7 Operator error
8 Missing items (on pre-sale test)
9 Environmental requirements are not met

⑦ Job completed: Enter a cross when the job has been completed.

⑧ Working time: Enter the total number of working hours spent in connection with the job (excluding travelling, waiting time, etc.), using the last box for tenths of hours.

☐☐12 = 1,2 working hours (1 h 12 min.)

Sales and service all over the world

Alger: Sadetel; 41 Rue des Frères Mouloud, Alger; tel. 656613–656607

Argentina: Philips Argentina S.A., Cassila Correo 3479, Buenos Aires; tel. 70.7741 al 7749

Australia: Philips Scientific & Industrial Equipment Division, Centre Court, 25-27 Paul Street, P.O. Box 119, North Ryde/NSW 2113; tel. 88 88222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd. P.O. Box 62; Ramna,Dacca, tel. 28332

België/Belgique: S.A. M.B.L.E., Philips Scientific and Industrial Equipment Division, 80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles; tel. 2/513.76.00/523.00.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A. Cajón Postal 2964, La Paz; tel.: 50029/55270/55604

Brasil: S.A. Philips Do Brasil; Avenida 9 de Julho 5229; Caixa Postal 8681; CEP 01407 - São Paulo (S.P.); tel. 282-5722/282-1611

Burundi: Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura

Canada: Philips Test and Measuring Instruments Inc.; 6 Leswyn Road Toronto (Ontario) M6A-1K2; tel. (416) 789-7188

Chile: Philips Chilena S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 394001/770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A., Calle 13 no. 51–03, Apartado Aereo 4282, Bogota; tel. 611877

Costa Rica: Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 210111

Danmark: Philips Elektronik Systemer A/S, Afd. for Industri og Forskning; Strandlodsvej 4, P.O. Box 1919, 2300 København S; tel. 01-57-2222; telex 27045

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH, Unternehmensbereich Elektronik für Wissenschaft und Industrie, Postfach 310 320; 35 Kassel-Bettenhausen, Miramstrasse 87; tel. 561-5011

Ecuador: Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 239080

Egypt: Ph. Scientific Bureau, 5 Sherif Str., Cairo - A.R. Egypt, P.O. Box 1687; tel. 78457-57739-914293

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 693355

El Salvador: Philips de El Salvador S.A., Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 21-7441

España: Philips Ibérica S.A.E., Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2, Apartado 2065, Madrid 27; tel. 404–2200/3200/4200

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.), P.O.B. 2565; Ras Abebe Areguay Avenue, Addis Ababa; tel. 13440

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Division S&I, Division de la S.A. Philips Industrielle et Commerciale, 105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny; tel. 830-11-11

Ghana: Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra; tel. 66019

Great Britain: Pye Unicam Ltd, York Street, Cambridge CB1 2PX; tel. (0223) 58866
Service Centre:
Pye Unicam Ltd., Beddington Lane, Croydon, Surrey CR9 4EN; tel. 01-684-3670

Greece: See Hellas

Guatemala: Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Ciudad de Guatemala, Zona 9; tel. 64857

Hellas: Philips S.A. Hellénique, 54 Avenue Syngrou, Athens 403; P.O. Box 153, tel. 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor, Hong Kong city; tel. 5–249246

India: Philips India Ltd., Shivsagar Estate, Block "A", Dr. Annie Besant Road, P.O.B. 6598, Worli, Bombay 18; tel. 370071/391431

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation Jalan Proklamasi 33, P.O.B. 2287, Jakarta; tel. 51985/51986/81876

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 662281-5

Iraq: Philips Iraq W.L.L., Munir Abbas Building, 4th floor; South Gate, P.O. box 5749, Baghdad; tel. 80409/98844

Island: Heimilisteaki SF, Saetún 8, Reykjavik; tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Casilla 39-41, Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I; Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. 36351, telex Mi 35290

Japan: See Nippon

Kenya: Philips (Kenya) Ltd., P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 29981

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries, P.O.Box 3801; Kuwait, tel. 33814

Malaysia: Philips Malaya Sdn Bhd., P.O. Box 2163, Petaling Jaya, Kuala Lumpur; Selangor, W. Malaya; tel. 774411

México: Philips Mexicana S.A. de C.V., Calle Durango 167, Div. Cientifico Industrial, Apartado Postal 24-328 Mexico 7 (D.F.); tel. 525 15 40

Morocco: Samtel, 2 Rue de Bapaume, Casablanca; tel. 243050-243052

Nederland: Philips Nederland B.V., Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB, Eindhoven; tel. 793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad; Curaçao; tel. 37575–35464

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd., Scientific and Industrial Equipment Division Wakefield Street 181-195, P.O.B. 2097, Wellington; tel. 859–859

Nigeria: Philips (Nigeria) Ltd., 6 Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 45414/7

Nippon: Nihon Philips Corporation, Shuwa Shinagawa Building, 26–33 Takanawa 3 Chome, Minato-Ku, Tokyo 108; P.O. Box 13; tel. (03) 448–5574

Norge: Norsk A.S. Philips, Industri og Forskning, Essendrops gate 5, Postboks 5040, Oslo 3; tel. 463890

Österreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH, Abteilung Industrie Elektronik, Breitenfurterstrasse 219, A-1230 Wien; tel. (222)-831501/05

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., El Markaz, M.A. Jinnah Road, P.O.B. 7101, Karachi 3; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A., Casilla de Correo 605, Asunción; tel. 48045-46919

Perù: Philips Peruana S.A., Apartado Aereo 1841, Lima 5; tel. 326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc., 2246 Pasong Tamo, P.O.B. 911, Makati Rizal D-708; tel. 889453 to 889456; 868951

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L., Av. Eng.º Duarte Pacheco 6, Apartado 1331, Lisboa 1; tel. 683121/9

Rwanda: Philips Rwanda S.A.R.L. B.P. 449, Kigali.

Saoudi Arabia: A. Rajab and A. Silsilah, P.O. Box 203, Jeddah - Saudi Arabia; tel. 27392/5

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G., Binzstrasse 15, Postfach 307, Ch 8027 Zürich; tel. 442211

Singapore: Philips Singapore Private Ltd., P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office; Singapore 12; tel. 538811

South Afrika: South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2 Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg 2000; tel. 240531

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd., P.O. Box 3680, Seoul; tel. 737222

Suomi: Oy Philips Ab., Kaivokatu 8, P.O. Box 10255, 00101 Helsinki 10; tel. 17271

Sverige: Svenska A.B. Philips, Philips Industrielektronik, Lidingövägen 50, Fack, S10250 Stockholm; tel. 635000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A., Rue Fardoss 79, Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas; tel. 18605–21650

Taiwan: Philips Taiwan Ltd., San Min Building, P.O. Box 22978, Taipei

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd., Box 20104, Dar es Salaam; tel. 29571

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd., 283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok; tel. 233-6330

Tunisia: S.T.I.E.T., 32815, Rue Ben Ghedhahem, Tunis; tel. 244268

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusa 504, Beyoglu, Gümüssüyü Caddesi 78/80, Istanbul 1; tel. 435910

Uganda: Philips Uganda Ltd., P.O. Box 5300, Kampala; tel. 59039

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A., Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294, Montevideo; tel. 915641/44

U.S.A.: Philips Test and Measuring Instruments Inc., 85, Mc Kee Drive, Mahwah, New Jersey 07430, tel. (201) 529–3800

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A., Apartado Aereo 1167, Caracas 107; tel. 360511/363011/362255

Zaire: Philips S.Z.R.L., B.P. 1798, Kinshasa; tel. 31887-31888-31693-31208

Zambia: Philips Electrical Ltd., Professional Equipment Division, P.O.B. 553; Kitwe; tel. 2526/7/8

79
T&M/780501

For information on change of address:
N.V. Philips'Gloeilampenfabrieken
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven The Netherlands

For countries not listed:
N.V. Philips S&I Export Dept.
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven The Netherlands

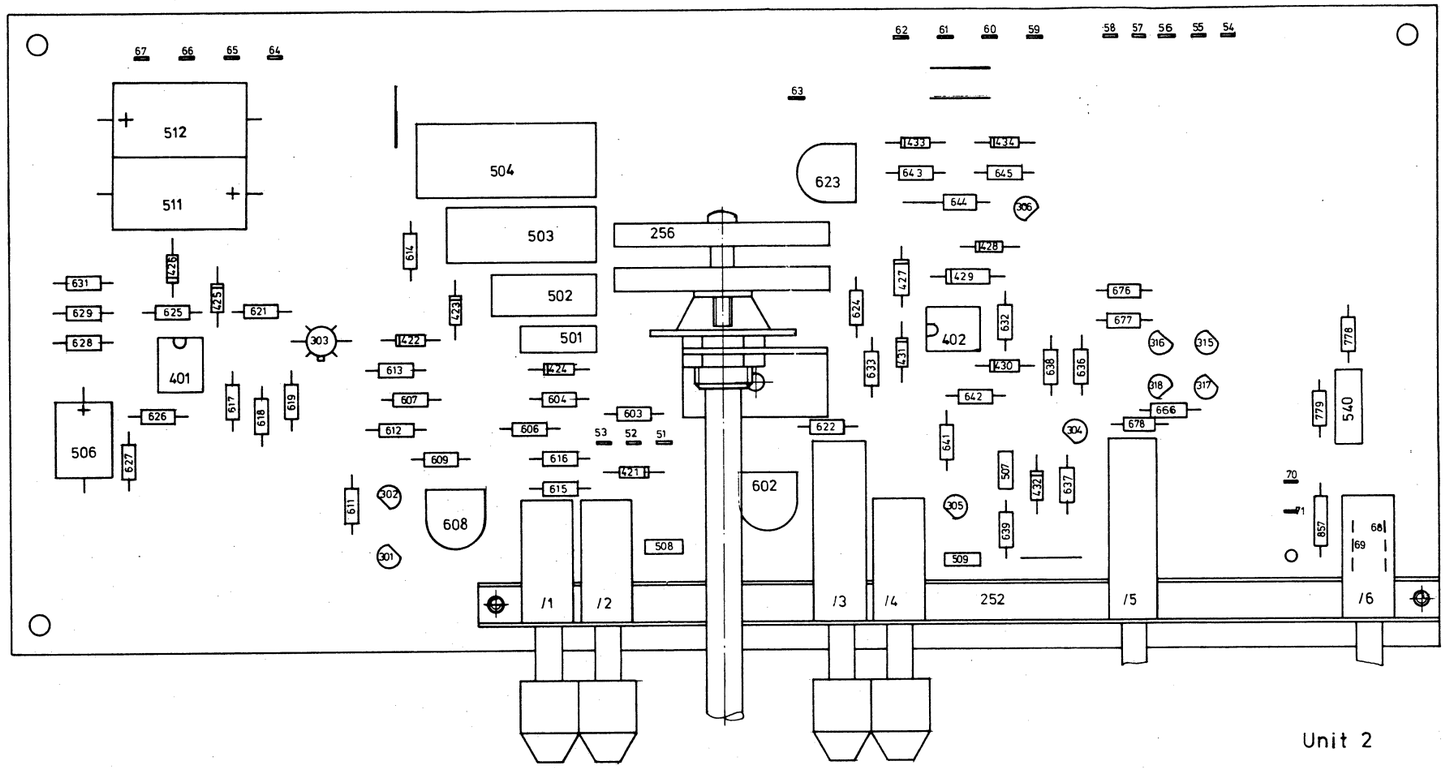
4.3.4. Table of checks and adjustments

| Seq. | FREQUENCY: dial | FREQUENCY: OFFSET -5 | FREQUENCY: OFFSET 0 | FREQUENCY: OFFSET +5 | FREQUENCY: range x.1 | range x1 | range x10 | range x100 | range x1K | range x10K | range x100K | WAVE FORM ~ | WAVE FORM ⩘ | WAVE FORM ⊓ | WAVE FORM ⊓ | WAVE FORM ⊔ | WAVE FORM DC | AMPLITUDE: atten 10 | atten 20 | atten 30 | knob min | knob 1/2 | knob max | 50Ω/600Ω | DC OFFS. -10 | DC OFFS. 0 | DC OFFS. +10 | DUTY CYCLE: Taste ON | Lcts. ⊓ | 10% | 50 % | 90% | SWEEP: PERIOD-s. OFF | PERIOD-s. 1 | PERIOD-s. 10 | PERIOD-s. 100 | knob x.05 | knob x1 | push-button HOLD | push-button RESET | push-button STD BY | push-button CONT | push-button Trig | START FRQ. min | START FRQ. 20 | measuring point: socket (front) OUTP. | socket (front) SWP IN | socket (rear) TTL | socket (rear) SWP OUT | socket (rear) SWP TRG | socket (rear) PEN LIFT | point | adjustment | meas. quantity | measured value | remark |
|---|---|---

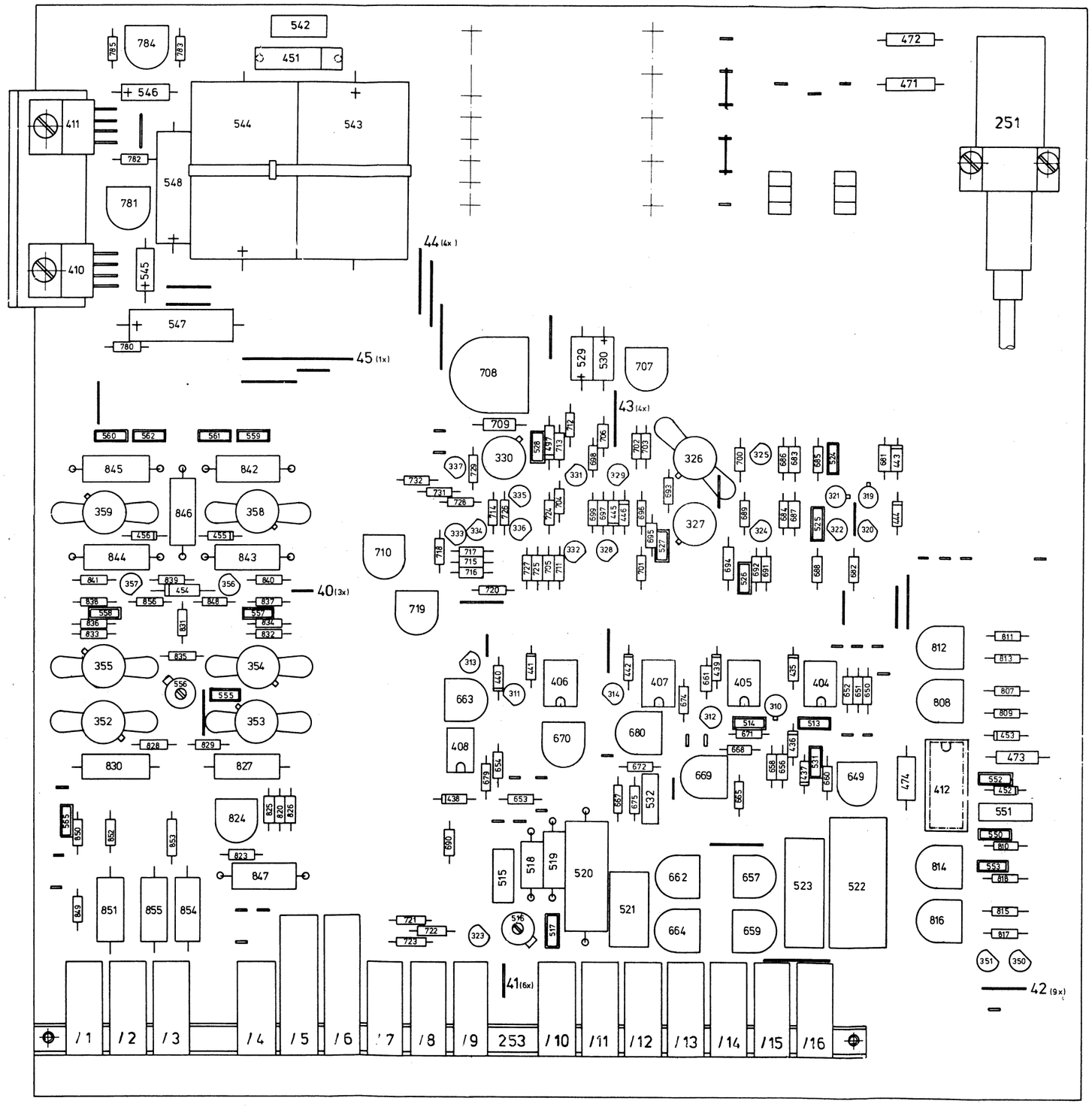
Seq.	FREQUENCY: dial	FREQUENCY: OFFSET	FREQUENCY: range	WAVE FORM	AMPLITUDE: atten.	AMPLITUDE: knob	DC: OFFS.	DUTY CYCLE: Taste	DUTY CYCLE: Lots.	DUTY CYCLE	SWEEP: PERIOD-s.	SWEEP: knob	SWEEP: push-button	SWEEP: START FRQ.	measuring point: socket (front)	measuring point: socket (rear)	measuring point: point	adjustment	meas. quantity	measured value	remark
		–5 0 +5	x.1 x 1 x 10 x 100 x 1 K x 10 k x 100 K	~ ⩘ ⊓ ⊔ ⊐ DC	10 20 30	min 1/2 max 50Ω/600Ω	–10 0 +10	ON		10 % 50 % 90 % OFF	1 10 100	x.05 x 1	HOLD RESET STD BY CONT Trig	min 20	OUTP. SWP IN	TTL SWP OUT SWP TRG PEN LIFT					
4. sine shaper, amplifier, attenuator																					
4.1.	10	x	x		x	x	x		x		x				x			824	VDC	0 ±20 mV	
4.2.	10	x	x		x	x	←●		x		x				x				VDC	–5 ±0,5 V +5 ± 0,5 V	
4.3.	5	x	x	x		x	x		x		x				x			556	⊓	optimal waveform	rise time ⩽ 75 ns
4.4.	10	x	x	x		x	x		x		x				x			808 812	K	<0,3 %	
4.5.	10	x	x	x		x	x		x		x				x			816	VDC	0 ±20 mV	
4.6.	20	x	x	x x		x	x		x		x	x	x	x	x		C	814	Vpp		optimize frequency response
4.7.	5		x	x x		x	x		x		x				x				K	<2 %	
4.8.	10	x	x	●→●→●→●→●→●→●		x	x		x		x				x				Vpp	15 V ±1 V 7,5 ±0,5 V	
4.9.	10	x	x	x	●→●→●	x	x		x		x				x				Ab-schwä-chung	nom. value ±0,2 dB	
4.10.	10	x	x	x		x	x		x		x				x				Vpp	1,5 ±0,3 V	
4.11.	10	x	x	x		x	x		x		x				x				Vpp	2,3 ±0,15 V	
4.12.	10	x	x	x		x	x		x		x						x		Vp	4,5 ... 5 V 0 ± 0,2 V	
4.13.	0.4	x	x	x		x	x		x		x					D	x		VDC f	0 ... +5 V 100 Hz ... 20 KHz	
5. TTL output																					
5.1.	0.1	x	x	x		x	x		x	x	x						x		V	+4,5 ±0,2 V 0 ±0,2 V	TTL-Level

C: Connect SWEEP OUT to external x-input of oscilloscope

D: DC voltage to be fed in


67 66 65 64
512
511
504
503
502
501
256
623
62 61 60 59 58 57 56 55 54
63
1433 1434
643 645
644
306
1428
429
676
677
316 315
318 317
666
678
778
779
540
70
71
857
68
69
631
629
628
625
1425
621
303
401
626
627
506
617 618 619
1422
613
607
612
609
611
302
301
608
614
1423
1424
604
606
616
615
1421
603
53 52 51
622
602
624
427
633
431
402
632
1430
638
636
642
641
304
507
1432
637
639
305
509
508
624
252
/1
/2
/3
/4
/5
/6

Unit 2


542
451
784
785
783
546
411
544
543
782
548
781
410
545
547
780
44 (4x)
45 (1x)
251
472
471
708
529
530
707
709
43 (4x)
560
562
561
559
845
842
359
846
358
456
455
844
843
841
357
839
454
356
840
838
856
848
837
558
557
836
834
833
832
831
40 (3x)
355
354
835
556
555
352
353
828
829
830
827
824
825
820
826
823
847
565
850
852
853
849
851
855
854
710
719
718
717
715
716
720
727
725
705
711
332
328
330
326
327
337
729
331
329
732
731
728
335
714
724
704
333
334
336
718
695
527
701
694
526
692
691
688
682
700
325
686
683
685
524
681
443
321
319
525
322
320
444
689
684
687
324
693
699
697
445
446
696
706
702
703
698
712
713
497
528
313
440
441
311
406
663
408
654
679
438
653
690
314
442
407
672
680
670
675
532
867
312
661
439
405
514
671
668
669
665
435
404
513
436
658
656
437
531
660
649
652
651
650
474
412
811
813
812
807
809
808
453
473
552
452
551
550
810
553
818
814
815
817
816
351
350
42 (9x)
515
518
519
520
521
522
523
657
662
664
659
516
517
721
722
723
323
41 (6x)
/1
/2
/3
/4
/5
/6
/7
/8
/9
253
/10
/11
/12
/13
/14
/15
/16

Unit 1

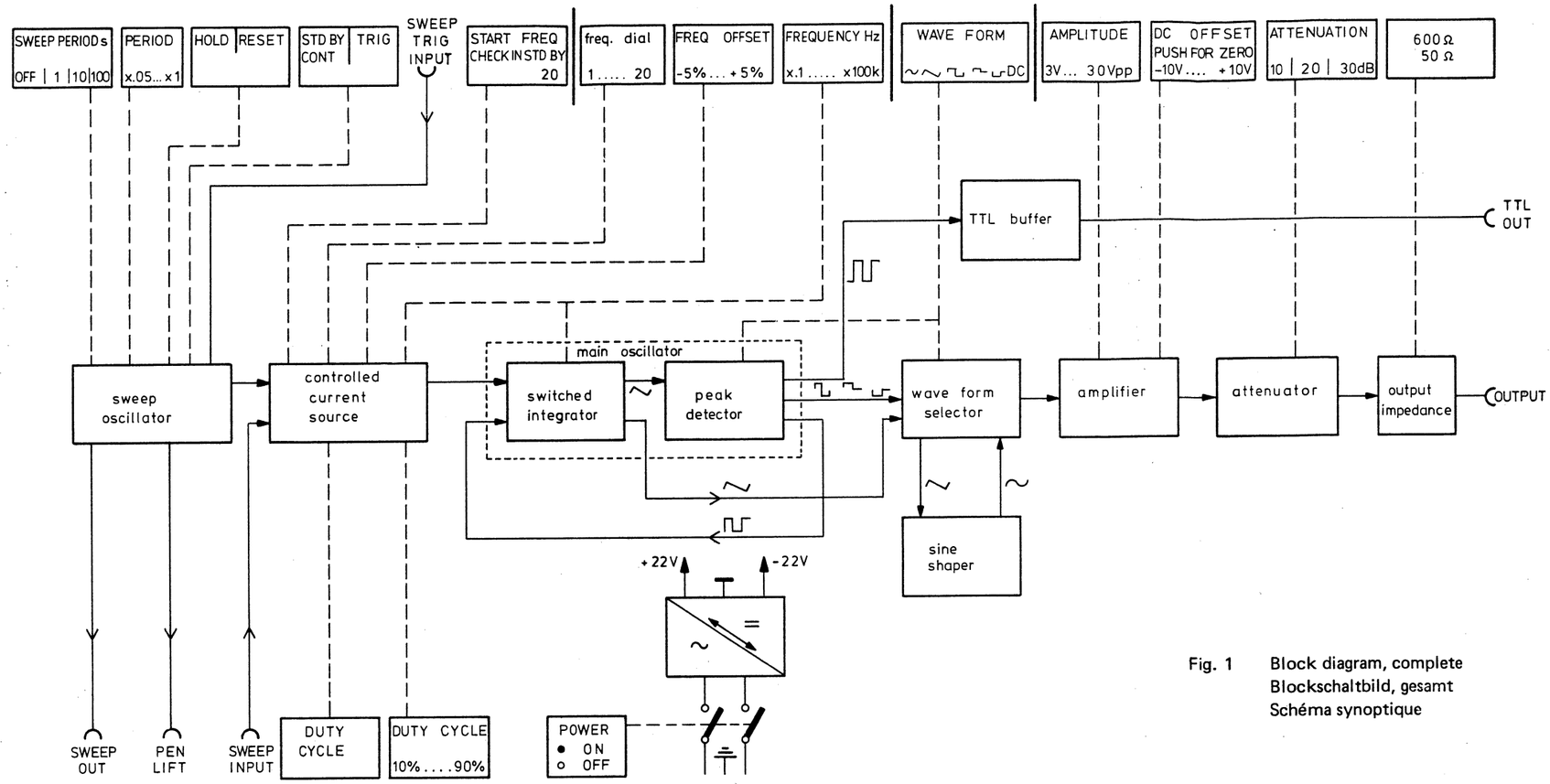


Fig. 1 Block diagram, complete
Blockschaltbild, gesamt
Schéma synoptique

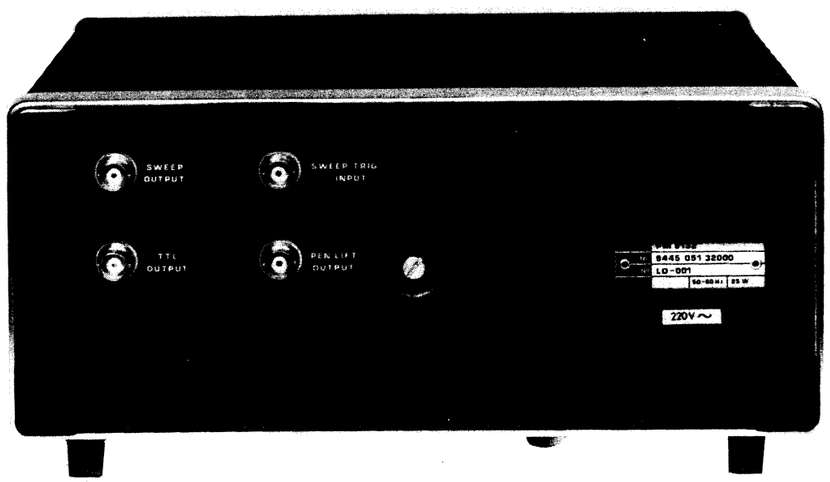


Fig. 3 Rear view
Rückansicht
Face arriere

Fig. 2 Front view
Frontansicht
Face avant

U2
4012 100 88970

sweep oscillator

controlled current source

U1
4012 100 88960

main oscillator

supply section

sine shaper

amplifier

attenuator

mains voltage

POWER ON OFF

PERIOD

SWEEP TRIGGER INPUT

SWEEP PERIOD

SWEEP OUT

SWEEP INPUT

START FREQ

FREQ OFFSET

PEN LIFT

TTL OUT

OUTPUT

AMPLITUDE

DC OFFSET

Fig. 6 Overall circuit diagram PM 5132